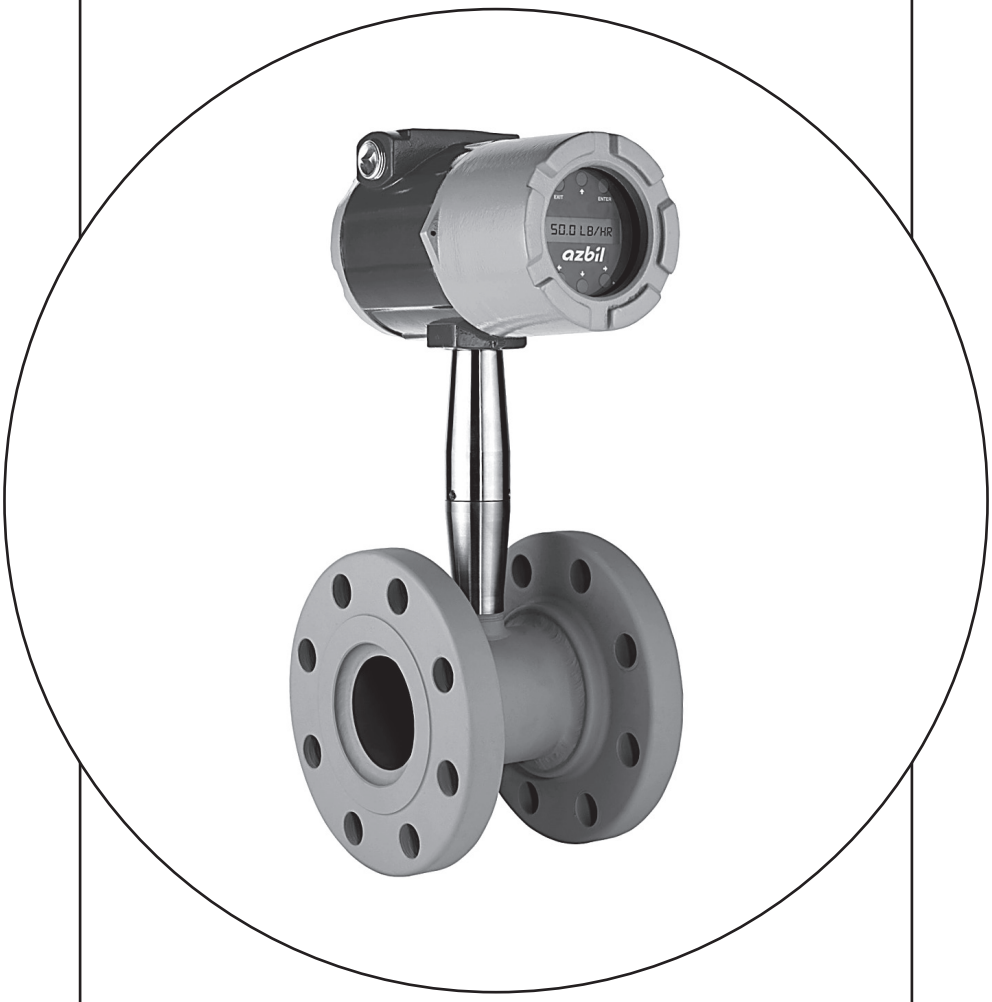
azbil

CM1-AX2000-2001

マルチバリアブル式渦流量計
AX2000 シリーズ
AX2200/2211/2222/2300/2311/2322 形
取扱説明書



アズビル株式会社

azbil

お願い

- このマニュアルは、本製品をお使いになる担当者のお手元に確実に届くようお取りはからいください。
- このマニュアルの全部または一部を無断で複写または転載することを禁じます。
- このマニュアルの内容を将来予告無しに変更することがあります。
- このマニュアルの内容については万全を期しておりますが、万一、ご不審な点や記載もれなどがありましたら、当社までご連絡ください。
- お客さまが運用された結果につきましては、責任を負いかねる場合がございますので、ご了承ください。

©2013-2015 Azbil Corporation All Rights Reserved.

はじめに

マルチバリアブル式渦流量計 AX2000 シリーズをご購入いただき、誠にありがとうございます。本器は、アズビルグループのアズビルボルテック社で開発された高性能・高信頼な渦流量計です。

開梱と製品の確認・保管

開梱

本器は精密機器です。開梱にあたっては、事故や損傷を防ぐために、ていねいに扱ってください。開梱すると次のものが入っていますので、確認してください。

- 渦流量計本体、小型マグネット、取扱説明書、テストレポート

仕様の確認

本器の銘板に形番および仕様が記載してあります。ご購入いただいた形番および仕様どおりであることをご確認ください。

照会先

本器に関するお問い合わせは、最寄りの当社の支店、営業所へお願い致します。お問い合わせには、必ず形番 (MODEL NO.) と工番 (PRODUCT NO.) をご連絡ください。

保管についての注意

ご購入になった本器をそのまま保管される場合、次の注意事項をお守りください。

- 振動や衝撃の少ない、常温、常湿の屋内に保管してください。
- 出荷時の梱包状態のまま保管してください。

一度使用した本器を保管する場合は、次の手順に従ってください。

1. 本器の接液（接ガス）部の汚れを取り除き、水分を乾燥させる。
2. 端子箱カバー、メーターカバーを締め付ける。また、コンジット部を封止し、湿気の侵入を防ぎます。
3. 出荷時の梱包状態に戻す。
4. 振動や衝撃の少ない、常温・常湿の屋内に保管する。

安全上の注意

■ 絵表示について

この安全上の注意は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するためのものです。安全上の注意は必ず守ってください。

本書ではいろいろな絵表示をしています。

その表示と意味は、次のようになっています。内容をよく理解してから本文をお読みください。

⚠警告	取り扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う危険の状態が生じることが想定される場合。
⚠注意	取り扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか、または物的損害のみが発生する危険の状態が生じることが想定される場合。

■ 絵表示の例

	このような表示は、取り扱い上、気を付けていただきたい「注意」を表す内容です。
	このような表示は、してはいけない「禁止」を表す内容です。
	このような表示は、必ず実行していただきたい「指示」を表す内容です。

製品取扱上の注意

設置上の注意

⚠警告
腐食性のあるガスを流さないでください。腐食ガスにより、腐食が起こり外部漏れを起こし身体に影響を及ぼす危険があります。
検出部の接液材質を腐食させる流体を流さないでください。腐食が起こり外部漏れを起こし身体にかかり、影響を及ぼす危険があります。
人体に有害な流体を使用するときは、不活性ガスを使用して人体に影響がなくなるまで配管内を掃気をしてから流量計を設置してください。
危険場所に取り付ける場合は、配線にあたり本器付属の耐圧パッキン式ケーブルグランドおよびシールプラグを使用してください。
危険場所でカバーを開けたまま、通電しないでください。爆発の危険があります。
危険場所では通電中はカバーを開けないでください。
危険場所や周囲雰囲気の悪い場所で設定変更を行う場合は表示器カバーを外さないで本器付属の小型マグネットを用いて設定変更を行ってください。
防爆を必要とする危険場所等への取り付けにあたっては、現場で必要とする防爆要求仕様と本器の防爆仕様が合致していることを確認のうえ、使用ください。
防爆エリアでの配線工事は防爆指針に定められた工事方法に従ってください。
本器を配管に設置する場合、または配管から取り外す場合には配管内に残圧がないことを確認後実施ください。配管内の残留ガス等が漏れて身体に有害な影響を及ぼす危険があります。
本器の規定する定格圧力や接続規格、定格温度の範囲外で使用しないでください。破損により大きな事故となる恐れがあります。
本器の接続定格、併用する遮断弁および配管部品は、主管の圧力定格以上のものを使用してください。
本器は質量が形番により6 ～ 140kgあります。重量物を移動、運搬するときは運搬具などで持ち運ぶなど取り扱いに十分注意してください。不用意に持ち上げたり落下させると、けがをしたり破損することがあります。
本器に遮断弁を接続する場合、遮断弁のシール部分は確実に接続し遮断弁接続後、漏れ試験を行ってください。
TIIS耐圧防爆形番を使用する場合は必ず『2-8 TIIS 耐圧防爆形機器についての注意事項』を十分に確認の上、正しく使用ください。 TIIS　耐圧防爆形製品対象形番 AX22xx-xxxxxx-LEDxxxx-xxxxx-TXG5　　AX23xx-xLEDxxxx-PGxxx-TXG5 AX22xx-xxxxxx-LEDxxxx-xxxxx-TXG6　　AX23xx-xLEDxxxx-PGxxx-TXG6 （xは任意の英数字を表す）
危険場所で使用される場合は、使用される配管の表面温度が危険場所に存在する可能性のある爆発性気体の発火温度以下になるようにしてください。爆発の危険があります。
極低温用渦流量計を設置する場合は、低温脆弱性に対応するため、ステンレス鋼のボルト、ナットをお使いください。
挿入形において、プロセス圧力が340kPa（約50psi）以上のときに設置作業、保守作業を行う場合は、パッキングランドタイプ　リトラクタハンドル付きを選定し、ご使用ください。

⚠注意
設置後、本器を足場などに使用しないでください。 機器が破損し、けがの原因となります。
本器の設置作業時は手袋を用いてください。シャープエッジによるけがの恐れがあります。
本器の変換器窓部のガラスに工具などをあてないでください。 工具などをあてますと破損し、割れたガラスにより負傷する危険があります。
本器に異常が生じた際に損害が想定される場合には適切な冗長設計を行ってください。
本器を配管に設置するときに使用するガスケットは、新品を使用してください。また、選定にあたっては、以下のことを確認してください。 • 使用する流体への耐食性が十分であること。 • 設置箇所の圧力定格に適合していること。
ガスケットは、ガスケットに応じた指定の締付トルクで締め付けてください。ボルト締付後は漏れ試験を行ってください。
リトラクタ付挿入形の設置時、ハンドルを回すとき挿入用ツールの内部に手を入れないでください。 内部の部品に手が挟まり、けがをする恐れがあります。
電子部品に影響を与えないため、保温材の上部は変換器下部から100mm以上離して覆ってください。
極低温用の場合は、端子部の結露防止のために配線接続口の防水グランドをきちんと締め付けてください。

配線上の注意

⚠警告
配線工事を行う際は、電源の供給を切った状態で行ってください。 感電する恐れがあります。

⚠注意
配線は仕様を十分に確認し、正しく行ってください。 間違って配線されますと回路に過電流が流れ、回路焼損による機器破損や誤動作の原因となります。
配線工事を行う際、端子台ねじは指定の締付トルクで締め付けてください。
過負荷保護のついた電源をお使いください。
変換器の接地用端子はD種接地以上に接地してください。不完全な接地の場合、感電する恐れがあります。
取り付けや結線は安全のため、計装工事、電気工事など専門の有資格者で技術を有する人が行ってください。
配線については、内線規程、電気設備技術基準に従って施工してください。

運転上の注意

⚠警告
蒸気測定の場合、運転開始時には流量計が設置された配管へいきなり大量の蒸気を流さず、徐々にバルブを開いて流すようにしてください。 いきなり大量の蒸気を流すと凝縮した水に蒸気が衝突することにより、スチームハンマーを起こし、機器が破損する可能性があります。
仕様書に記載された最大測定流速を超えない流量でご使用ください。機器が破損する可能性があります。

保守上の注意

⚠警告
本器を保守のために配管より外す場合には配管内に残圧がないことを確認後実施ください。 配管内の残留ガス等が漏れて身体に有害な影響を及ぼす危険があります。
既設の製品を本製品に置き換えるような場合、ガスケットは新品を使用してください。 劣化により外部に漏れた高温ガスや高温蒸気により火傷を負う、または漏れ出た有毒ガスにより中毒症状を起こす危険があります。
危険場所での使用中、本器のカバーを開放しないでください。爆発などの危険があります。
危険場所では通電中はカバーを開けないでください。
極低温用渦流量計を設置する場合は、低温脆弱性に対応するため、ステンレス鋼のボルト、ナットをお使いください。
挿入形において、プロセス圧力が340kPa（約50psi）以上のときに設置作業、保守作業を行う場合は、パッキングランドタイプ　リトラクタハンドル付きを選定し、ご使用ください。

⚠注意
蒸気などの高温流体を流した直後は本器に触らないでください。 本器が高温になっている場合があり火傷する危険があります。
危険場所で使用する場合、定期的にコンジット部のゴムパッキンにひび割れなどの劣化が無いことを確認してください。ゴムパッキンが劣化した場合、防爆性能が満足できない恐れがあります。
本器の設置作業時は手袋を用いてください。シャープエッジによるけがの恐れがあります。
本器保守作業時にリトラクタ付挿入形のハンドルを回す場合、挿入用ツールの内部に手を入れないでください。 内部の部品に手が挟まり、けがをする恐れがあります。

目　次

第 1 章　はじめに 1-1

1-1　マルチバリアブル式渦流量計 AX2000 シリーズ 1-2
1-2　マルチバリアブル質量流量計 1-2
1-3　体積流量計. 1-2
1-4　納品時の確認. 1-2
1-5　技術サポート 1-3
1-6　AX2000 シリーズ渦質量流量計の動作原理 1-4
　1-6-1　流速測定 1-5
　1-6-2　温度測定 1-7
　1-6-3　圧力測定 1-7
1-7　流量計の構成. 1-8

第 2 章　取付・配線. 2-1

2-1　流量計の取り付け条件 2-2
　2-1-1　取付位置の確認 2-2
　2-1-2　流路の確認. 2-2
2-2　必要直管長. 2-3
2-3　AX2200 インライン形流量計の設置 2-4
　2-3-1　フランジ接続式の設置 2-9
2-4　AX2300 挿入形流量計の設置 2-12
　2-4-1　AX2300 挿入形流量計の接続方法 2-14
　2-4-2　AX2300 挿入形流量計の挿入方法 2-15
2-5　メータ向きの調整 2-23
　2-5-1　LCD 表示器の向きを回転させる方法 2-23
　2-5-2　ハウジングの向きを回転させる方法 2-24
2-6　24VDC/2 線式（ループ電源仕様／形番：1A）の配線方法 2-25
　2-6-1　電源の接続. 2-27
　2-6-2　4-20mADC 出力の配線接続. 2-28
　2-6-3　パルス出力の配線接続 2-29
　2-6-4　バックライト用供給電源の接続. 2-30
　2-6-5　分離形変換器の配線 2-31
2-7　外部電源方式（形番：2B、2D、3B、3D）の配線方法 2-33
　2-7-1　電源の接続. 2-34
　2-7-2　4-20mA 出力の配線接続 2-38
　2-7-3　パルス出力の配線接続 2-41
　2-7-4　警報出力の配線接続 2-44
　2-7-5　周波数出力の配線接続 2-47
　2-7-6　分離形変換器の配線 2-50
2-8　TIIS 耐圧防爆形機器についての注意事項. 2-52
2-9　運転上の注意事項 2-60

第 3 章　立上げ・操作 3-1

3-1　概　要 3-2
3-2　流量計の表示器および操作ボタン. 3-3
3-3　起　動. 3-4

3-4 立上げ 3-5
3-5 画面構成 3-11
3-6 基本操作方法 3-13
3-7 運転モードメニュー 3-14
3-7-1 出力メニュー（Output Menu） 3-14
3-7-2 表示メニュー（Display Menu） 3-16
3-7-3 警報メニュー（Alarm Menu） 3-18
3-7-4 積算計メニュー（Totalizer Menu） 3-20
3-7-5 流体メニュー（Fluid Menu） 3-23
3-7-6 単位メニュー（Unit Menu） 3-25
3-7-7 日時メニュー（Time & Date Menu） 3-26
3-7-8 診断メニュー（Diagnostic Menu） 3-28
3-7-9 校正メニュー（Calibration Menu） 3-30
3-7-10 パスワードメニュー（Password Menu） 3-31

第 4 章 トラブルシューティング 4-1

4-1 エラーコード 4-2
4-2 トラブル事象別対応方法 4-4

ご注文・ご使用に際してのご承諾事項 S1

第１章　はじめに

1

1-1 マルチバリアブル式渦流量計 AX2000 シリーズ

アズビルのマルチバリアブル式渦流量計は質量流量または体積流量を正確に測定します。
AX2200 シリーズは測定配管のフランジとフランジの間に挟んで使用するインライン形渦流量計です。
AX2300 シリーズは大口径の配管に挿入して使用する挿入形渦流量計です。

1-2 マルチバリアブル質量流量計

本器の質量流量計仕様には渦の発生数から流速を測定する流速センサに加え、温度センサと圧力センサという 3 種類の検出素子を内蔵し、主に気体や蒸気の質量流量を測定します。

流量計には DC24V 電源を使用したループパワー方式と最大 3 つの 4-20mA アナログ出力信号を持つ外部電源方式があり、5 種類の測定値（質量流量、体積流量、温度、圧力および計算密度）から選択し、出力します。

表示器は体積流量出力と質量流量計出力と共に瞬時流量と積算流量を表示することができます。

1-3 体積流量計

本器の体積流量計仕様には渦の発生数から流速を測定する流速センサが搭載されています。
DC24V を使用した 2 線式の流量計であり、アナログ出力は体積流量または質量流量を選択できます。なお、質量流量への変換はあらかじめ設定した固定密度で計算されます。

表示器は体積流量出力と質量流量計出力と共に瞬時流量と積算流量を表示することができます。

1-4 納品時の確認

- 納品後は、輸送による外装箱の損傷がないかを確認してください。
  箱が損傷している場合は、お買い上げいただいた弊社支店、営業所または代理店にご連絡ください。
- 開梱後は納品書を元に、ご注文いただいた形番 / 仕様と相違ないかを確認してください。
  形番 / 仕様などに相違がある場合は、お買い上げいただいた弊社支店、営業所または代理店にご連絡ください。
- 梱包箱の中には渦流量計本体の他に小型マグネット、本取扱説明書、テストレポートが同梱されています。
  梱包材と一緒に捨てないように、ご注意ください。

1-5 技術サポート

流量計測に問題が生じた場合は、本器の設置方法・操作方法・設定内容について再確認してください。
具体的な情報と推奨事項については、『第 4 章　トラブルシューティング』を参照してください。

『第 4 章　トラブルシューティング』の故障診断手順に従い、処置を行っても問題が解決しない場合は、お買い上げいただいた弊社支店、営業所または代理店にご連絡ください。なお、ご連絡をいただく際は、次の情報をお手元にご用意いただき、お問い合わせください。

- 製造番号と工事番号
- 発生した問題事象
- 是正処置を実施した場合は、その処置の内容
- 用途および使用条件に関する情報（流体名、圧力、温度および配管の構成など）

1-6 AX2000 シリーズ渦質量流量計の動作原理

マルチバリアブル式渦流量計 AX2200 および AX2300 シリーズは独自の構造をしています。
流速、温度、圧力の 3 つを直接測定し、質量流量として出力します。本器の変換器により 3 つの測定値に基づき、質量流量または体積流量を演算します。

■ 流速・温度・圧力のセンサ

本器マルチバリアブル仕様には 3 つのセンサが内蔵されています。

- 流速測定
  流量計内部には渦発生体が設置され流速に応じて渦を発生させます。その下流に流速センサを配置し、流速に応じて渦発生体より発生する渦の周波数を測定します。
- 温度測定
  白金測温抵抗体を使用し、温度を測定します。
- 圧力測定
  本器に内蔵された圧力センサで圧力を測定します。

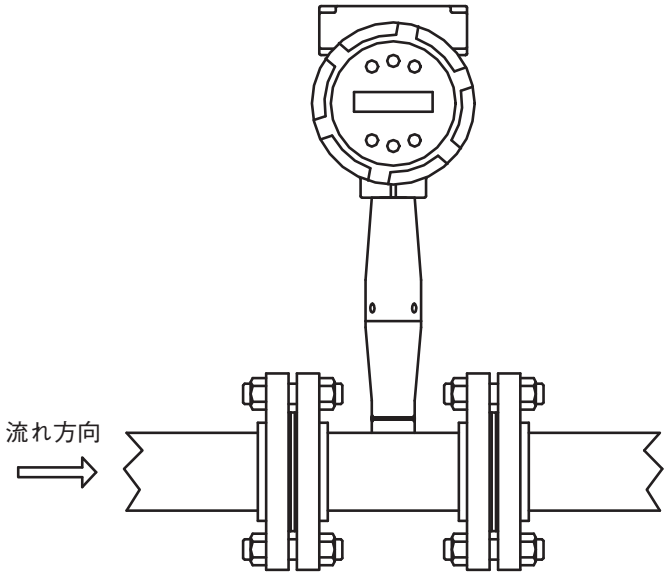


図 1-1　インライン形マルチバリアブル式渦流量計

1-6-1 流速測定

AX2000 シリーズの流速センサの構造は特許を取得しています。
渦流量計で問題となりやすい配管系の振動と脈動の影響を最小限に抑えます。

流速測定原理は流れの中に渦発生体（三角柱）を入れると、流速に応じて渦を発生するカルマン渦発生現象に基づいています。発生した渦は、渦発生体（三角柱）の下流にある流速センサが渦の発生を捕らえます。
渦流量計はリニアリティ、レンジアビリティが高く、シンプルで壊れにくい構造の流量計です。

1) 渦の発生と流量

カルマン渦は渦発生体（三角柱）の下流で左右交互に発生します。
『図 1-2 渦流量計の測定原理』に示すように、通過する渦の数を流速センサで検出することにより、AX2000 シリーズ流量計は通過した体積流量を算出します。

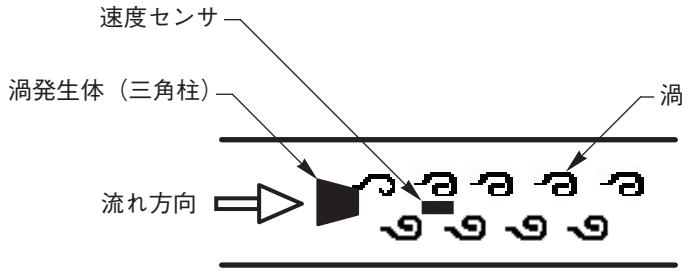


図 1-2　渦流量計の測定原理

2) 渦周波数の検出

流速センサには渦周波数を検出する圧電素子が組み込まれています。
この圧電素子は渦発生体（三角柱）の下流を流れるカルマン渦により、交互に発生する揚力を検出します。圧電素子により、渦の発生周波数を得ることができます。圧電素子は高感度であり、広範囲の流量にわたって動作します。

3) 測定可能な流速の範囲

渦流量計を通過する流速が測定できる範囲に収まるよう、適切な口径サイズの流量計を選定してください。

測定可能な範囲は表 1-1 のとおりです。

表 1-1　流速による測定範囲

各種出力	液体測定時	気体及び蒸気測定時
最大流速	9（m/s）	90（m/s）
最小流速	0.3（m/s）	$\frac{6}{\sqrt{\text{密度}(\text{kg/m}^3)}}$（m/s）

4) レイノルズ数

渦の発生と流量（流速）がリニアに得られる範囲は、レイノルズ数により決定されます。レイノルズ数は流動している流体における粘性力に対する慣性力の比であり、次式にて決定されます。

$$Re = \frac{\rho VD}{\mu}$$

ここで

Re ：　レイノルズ数 [-]
ρ ：　測定している流体の密度 [kg/m^3]
V ：　測定している流体の速度 [m/s]
μ ：　測定している流体の粘度 [cP]
D ：流路の内径 [m]

5) ストローハル数

ストローハル数は渦の発生に関して数値化するもう 1 つの無次元数です。
次式にて決定されます。

$$St = \frac{fd}{V}$$

ここで

St ：　ストローハル数 [-]
f ：　渦の発生周波数 [Hz]
d ：　渦発生体（三角柱）の幅 [m]
V ：　流体の速度 [m/s]

6) リニアリティの得られる範囲

『図 1-3 AX2000 シリーズのレイノルズ数の範囲』に示すとおり、AX2000 シリーズの流量計は広範囲のレイノルズ数に対して一定のストローハル数を示します。
なお、レイノルズ数が 10^4 を下回る領域では、AX2000 シリーズは温度センサと圧力センサの測定値と内蔵した物性値からレイノルズ数に対するストローハル数の変化を自動的に補正します。これにより最低レイノルズ数 5×10^3 まで測定が可能です。

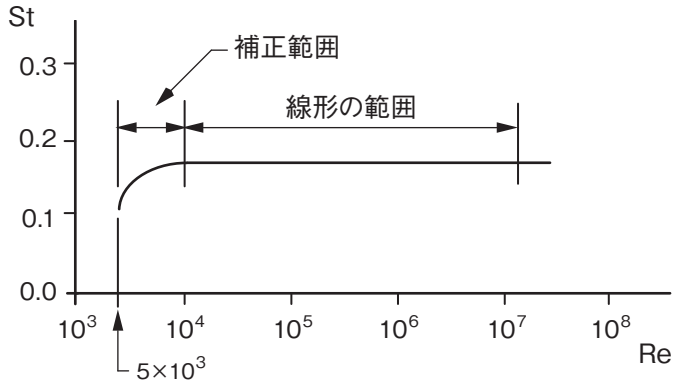


図 1-3　AX2000 シリーズのレイノルズ数の範囲

7) 圧力損失

- AX2200 シリーズインライン形流量計の圧力損失は次式で求められます。

  $\Delta P = 0.0011 \rho V^2$

  ここで
  ΔP ： 圧力損出 [kPa]
  ρ ：測定している流体の密度 [kg/m^3]
  V ：測定している流体の速度 [m/s]

- AX2300 シリーズ挿入形流量計の圧力損出は口径により異なりますが、ごくわずかです。

1-6-2 温度測定

AX2000 シリーズの AX2211/2222/2311/2322 形は白金測温抵抗体（Pt1000Ω）を内蔵し、流体の温度を測定できます。

1-6-3 圧力測定

AX2000 シリーズの AX2222/2322 形はステンレス鋼 SUS316 のダイアフラムをもった圧力センサが組み込まれています。
圧力センサの出力は、−40〜＋60℃の周囲温度範囲内で、±0.3%FSの範囲内で測定することができます。
また、圧力センサが断熱されていることにより、−200〜＋400℃のプロセス流体温度範囲内で一定の精度が確保されます。

1-7　流量計の構成

AX2000 シリーズにはインライン形と挿入形の 2 種類の構造があります。
変換器は、インライン形と挿入形ともに同じ変換器が使用されています。

① AX2200 インライン形流量計
測定配管のフランジとフランジの間に挟んで使用します。
渦発生体である三角柱が検出器部の直径全体にわたって設置されています。
したがって、配管内を流れるすべての流体が渦の発生に寄与します。流速センサ、温度センサと圧力センサは渦発生体の下流に設置されています。

② AX2300 挿入形流量計
既設の配管系にボスを立ててねじ込む、または T 字配管を用意し、そこから挿入して使用します。
渦発生体は配管に挿入する本器検出部の先端に設置されています。流速センサ、温度センサと圧力センサは内蔵された渦発生体の下流に設置されています。この先端部分をまとめてセンサヘッドと呼びます。センサヘッドを配管内に挿入するには、内径 48mm 以上の開口部が必要です。ゲート弁を併用する場合は、選定の際ご注意ください。
挿入形渦流量計のセンサヘッドは配管または排気筒（煙突など）断面の一点における局所流速を測定します。
管内の一点における速度はレイノルズ数の関数として変化します。挿入形渦流量計はレイノルズ数を計算した後、流路の断面積を積算し、流量を算出します。挿入形流量計の出力信号は流路内の流量です。

なお、流量の計算精度を確保するために、『第 2 章　取付・配線』に示す配管設置要件を遵守していただく必要があります。

■ 基礎形番

AX2200/2300 形	体積流量計 流速センサを内蔵
AX2211/2311 形	質量流量計 流速センサと温度センサを内蔵
AX2222/2322 形	質量流量計 流速センサ、温度センサと圧力センサを内蔵

■ プロセス接続部の口径・サイズ

• AX2200/2211/2222 形インライン形流量計

口径	ウエハ形 口径：15 ～ 100mm フランジ形口径：15 ～ 200mm
接続	JIS10k/20k/30k、ANSI150#/300#/600#

• AX2300/2311/2322 形挿入形流量計

口径	50mm 以上の配管で使用できます
接続	フランジ接続 JIS10k/20k/30k、 ANSI150#/300#/600#、 ねじ接続 R　2インチ NPT　2インチ

■ 材　質

- AX2200/2211/2222 形インライン形流量計
  ステンレス鋼 SUS316L 製
- AX2300/2311/2322 形挿入形流量計
  ステンレス鋼 SUS316L 製

■ 変換器

- 変換器は検出器と一体になった一体形と変換器と検出器を離して使用する分離形があります。
  変換器のハウジングは屋内外で使用でき、高湿な環境にも対応可能な NEMA 4X/IP66 のハウジングが使用されています。
- 供給電源は DC ループパワー方式（2 線式）、DC24V 外部電源式、AC100V 外部電源式から選択できます。
- 出力は質量流量、体積流量、温度、圧力、流体密度の 5 種類の測定から 3 つを選び、アナログ出力およびパルス出力として出力することができます。
- 2×16 文字の LCD ディスプレイが内蔵しています。6 個の押しボタンを使用して機器の操作と設定ができます。
  また、付属の小型マグネットを使ってハウジングを開けることなく密閉した状態でボタン操作ができ、危険場所での設定変更が可能です。
- 変換器には不揮発性メモリを内蔵しています。流量計は不揮発性メモリに保存された設定内容により、電源投入後すぐに使用できます。
  なお、本流量計は出荷前に校正がされます。仕様選定時に決定した流体の状態に合わせた設定で出荷されています。

第 2 章　取付・配線

2

2-1 流量計の取り付け条件

⚠警告

防爆を必要とする危険場所等への取り付けにあたっては、現場で必要とする防爆要求仕様と本器の防爆仕様が合致していることを確認のうえ、使用ください。

2-1-1 取付位置の確認

取付位置は以下の事項を満たすことを確認してください。

- 配管圧力と温度が流量計の仕様を超えないこと。
- 流量計の設置位置は『図 2-1　必要直管長』および『表 2-1　AX2200、AX2300 の設置推奨配管長条件』に示すような上流 / 下流の必要直管長を確保していること。
- 流量計の周囲にメンテナンスに必要なスペースが確保され、かつ、安全で簡単に近付ける場所であること。特に挿入形においては、本器を取り外すために必要な上部寸法が確保されていること。
- 危険場所に取り付ける場合は、配線にあたり本器付属の耐圧パッキン式ケーブルグランドおよびシールプラグを必ず使用すること。
- 分離形取り付けの場合は、本器に付属する専用ケーブルを必ず使用し、その長さに十分な余裕があること。
  また、本器の専用ケーブルは途中での切断および延長はできません。

2-1-2 流路の確認

流路に異常がないことを確認してください。

- 漏れがないこと。
- 配管内の流速分布に乱れを発生させるような曲管、T字管（合流管 / 分岐管）、仕切り弁、制御弁、ストレーナなどの配管部品およびその他の流体機器が本器の近傍に設置されていないこと。

2-2 必要直管長

本器は配管内の流速分布が安定した場所を選んで取り付けます。
正確で再現性のある出力を得るため、センサの上流および下流には推奨された長さの直管長を確保して本器を取り付けてください。

流速分布に乱れを発生させるような曲管、T字管（合流管 / 分岐管）、仕切り弁、制御弁、ストレーナなどの配管部品およびその他の流体機器が本器の近傍に設置された場合は、精度悪化の原因となることがあります。『図 2-1　必要直管長』と照合し、設置する配管条件の確認をしてください。

! 取り扱い上の注意

- 液体を測定する場合は、鉛直下向きの流れになる場所への設置を避けてください。
  鉛直下向きの流れになる場所では、配管の内部が満水にならないことがあります。
  そのため、垂直配管に設置をする場合は、できる限り、流れが鉛直上向きになるような場所を選んで設置をしてください。

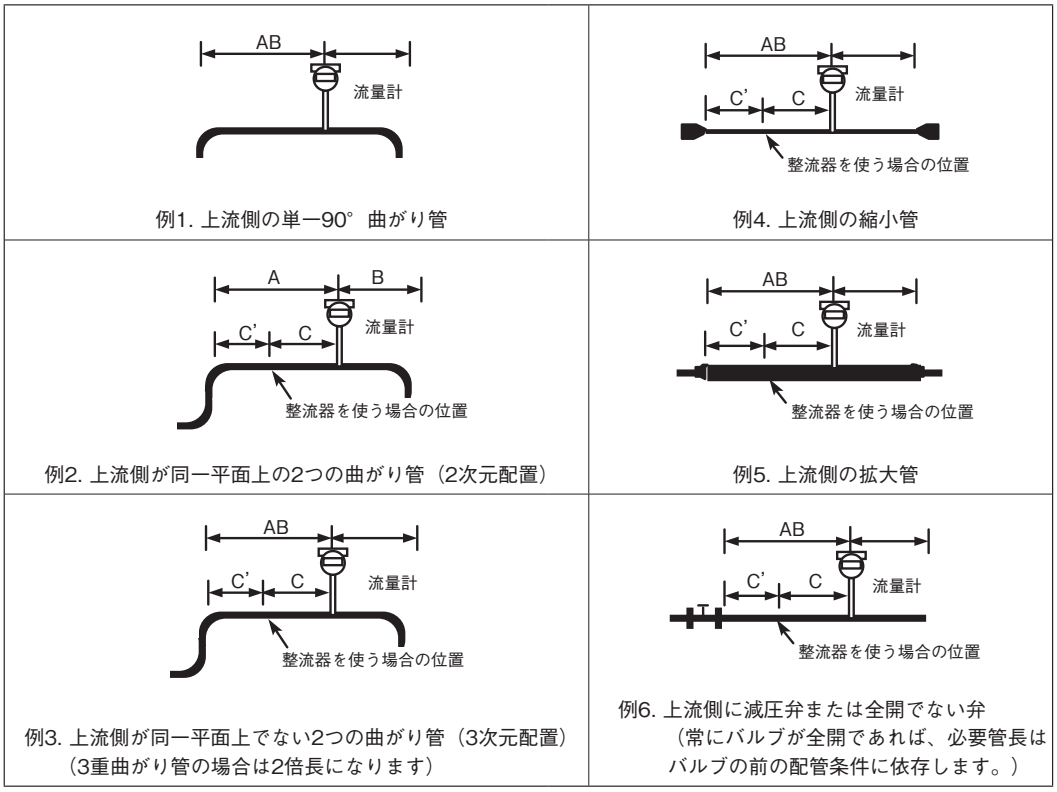


図 2-1　必要直管長

表 2-1　AX2200、AX2300 の設置推奨配管長条件

例	必要最小上流寸法				必要最小下流寸法	
	整流器なし	整流器あり			整流器なし	整流器あり
	A	A	C	C'	B	B
1	10D	—	—	—	5D	5D
2	15D	10D	5D	5D	5D	5D
3	25D	10D	5D	5D	10D	5D
4	10D	10D	5D	5D	5D	5D
5	20D	10D	5D	5D	5D	5D
6	25D	10D	5D	5D	10D	5D

D：配管内径

2-3 AX2200 インライン形流量計の設置

⚠警告
腐食性のあるガスを流さないでください。腐食ガスにより、腐食が起こり外部漏れを起こし身体に影響を及ぼす危険があります。
検出部の接液材質を腐食させる流体を流さないでください。腐食が起こり外部漏れを起こし身体にかかり、影響を及ぼす危険があります。
人体に有害な流体を使用するときは、不活性ガスを使用して人体に影響がなくなるまで配管内を掃気をしてから流量計を設置してください。
危険場所に取り付ける場合は、配線にあたり本器付属の耐圧パッキン式ケーブルグランドおよびシールプラグを使用してください。
危険場所でカバーを開けたまま、通電しないでください。爆発の危険があります。
危険場所や周囲雰囲気の悪い場所で設定変更を行う場合は表示器カバーを外さないで本器付属の小型マグネットを用いて設定変更を行ってください。
防爆エリアでの配線工事は防爆指針に定められた工事方法に従ってください。
本器を配管 に設置する場合、または配管から取り外す場合には配管内に残圧がないことを確認後実施ください。配管内の残留ガス等が漏れて身体に有害な影響を及ぼす危険があります。
本器の規定する定格圧力や接続規格、定格温度の範囲外で使用しないでください。破損により大きな事故となる恐れがあります。
本器の接続定格、併用する遮断弁および配管部品は、主管の圧力定格以上のものを使用してください。
本器は質量が形番により６～ 140kg あります。重量物を移動、運搬するときは運搬具などで持ち運ぶなど取り扱いに十分注意してください。不用意に持ち上げたり落下させると、けがをしたり破損することがあります。
本器に遮断弁を接続する場合、遮断弁のシール部分は確実に接続し遮断弁接続後、漏れ試験を行ってください。

⚠注意
設置後、本器を足場などに使用しないでください。 機器が破損し、けがの原因となります。
本器の設置作業時は手袋を用いてください。シャープエッジによるけがの恐れがあります。
本器の変換器窓部のガラスに工具などをあてないでください。 工具などをあてますと破損し、割れたガラスにより負傷する危険があります。
本器に異常が生じた際に損害が想定される場合には適切な冗長設計を行ってください。
本器を配管に設置するときに使用するガスケットは、新品を使用してください。また、選定にあたっては、以下のことを確認してください。 • 使用する流体への耐食性が十分であること。 • 設置箇所の圧力定格に適合していること。
ガスケットは、ガスケットに応じた指定の締付トルクで締め付けてください。ボルト締付後は漏れ試験を行ってください。

極低温用渦流量計を設置する場合は、低温脆弱性に対応するため、ステンレス鋼のボルト、ナットをお使いください。
電子部品に影響を与えないため、保温材の上部は変換器下部から100mm以上離して覆ってください。
極低温用の場合は、端子部の結露防止のために配線接続口の防水グランドをきちんと締め付けてください。

AX2200 インライン形流量計は配管フランジの間に設置してください。
『図 2-3　ウエハ形流量計の設置』および『図 2-6　フランジ形流量計の設置』を参考にしてください。
また、『表 2-2　通しボルトの長さ（ウエハ形)』にはウエハ接続式の面間寸法に応じた通しボルトの長さを記しています。

本器の検出端部の内径は各種配管のスケジュール 80 の口径寸法と同じ寸法で作られています。なお、スケジュール 120 や 160 といった検出端部の内径よりも小さい内径の管には、本器を設置しないでください。

⚠警告

本器の規定する定格圧力や接続規格、定格温度の範囲外で使用しないでください。破損により大きな事故となる恐れがあります。

1) ウエハ接続式の設置

接続部位のフランジ口径と本器の口径が同じであることを確認してください。

- 測定流体が液体の場合
  本器の設置は空気の溜まりにくい配管系内の低い位置に設置することをお勧めします。
  常に配管内が満水状態になることを確認してください。
- 測定流体が蒸気や気体の場合
  本器の設置はドレンの溜まりにくい配管系内の高い位置に設置することをお勧めします。
  常に配管内にドレンが滞留しないことを確認してください。

⚠注意

危険場所で使用する場合、定期的にコンジット部のゴムパッキンにひび割れなどの劣化が無いことを確認してください。ゴムパッキンが劣化した場合、防爆性能が満足できない恐れがあります。

取り扱い上の注意

- 渦流量計はスラリー流体などの混相流には対応していません。
  気液二相流、固液二相流、固気二相流、三相流では使用できません。
- 流体温度が148℃を超える流体で水平配管に取り付けて使用するときは、本器の変換器部分が高温になることを防止するため、本器の向きを45°～90°程度傾けて取り付けてください。

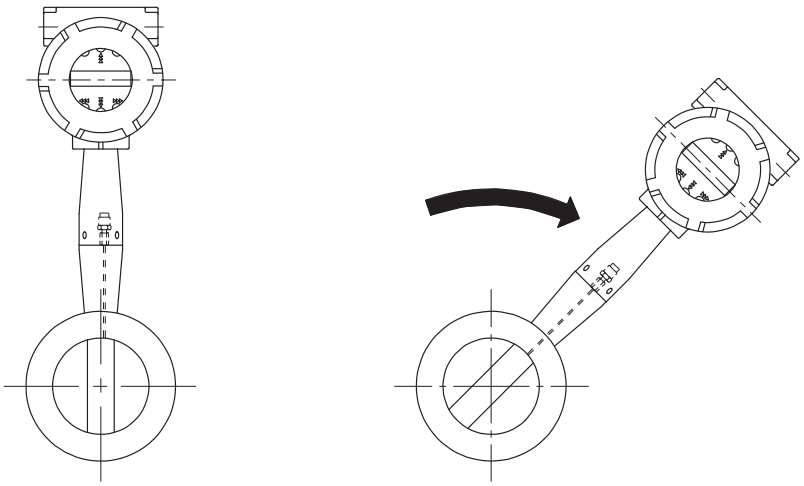


図 2-2　高温時の変換器取り付け（ウエハ形）

参考

- 表示器の向きの変更『2-5　メータ向きの調整』

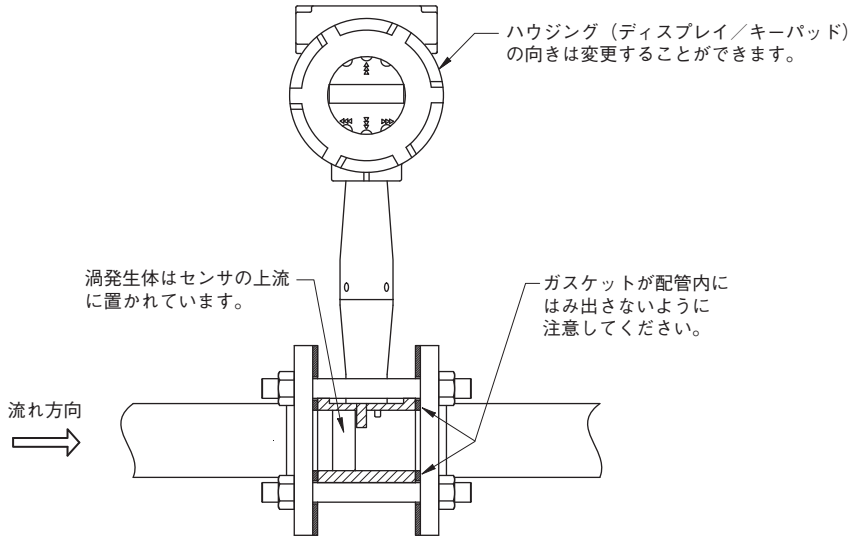


図 2-3　ウエハ形流量計の設置

⚠警告

人体に有害な流体を使用するときは、不活性ガスを使用して人体に影響がなくなるまで配管内を掃気をしてから流量計を設置してください。

本器を設置するときは、本器の検出端部にある刻印の流れ方向の矢印が上流側に位置し、矢印の向きと流れ方向が一致していることを確認してください。
流れ方向を逆向きに設置されると、正しい計測ができません。

1) 通しボルトの準備

各フランジ定格に対する通しボルトの長さを記します。

表 2-2　通しボルトの長さ（ウエハ形）

形　番	配管口径	JIS10K	JIS20K	JIS30K	ANSI 150#	ANSI 300#	ANSI 600#
WJ	15	145	150	160	145	150	165
	20	150	155	160	145	160	170
	25	155	155	165	150	160	175
	40	180	185	175	170	180	195
	50	170	175	170	180	185	205
	80	195	210	190	210	225	245
	100	220	240	200	235	255	285
WY	15	150	155		150	155	170
	25	160	160		155	165	180
	40	170	175		160	170	185
	50	165	170		175	180	200
	80	195	210		210	225	245
	100	215	235		230	250	280
WC	15	195	200	160	195	200	215
	20	200	205	160	200	210	220
	25	160	165	165	155	165	180
	40	170	175	175	160	170	185
	50	170	170	170	175	180	200
	80	200	215	190	210	230	250
	100	215	235	200	230	250	280

（単位：mm）

2) ボルトの締付

ご用意いただいたガスケットに応じて、ガスケットのシール圧力を確保するために必要となるボルトの締付トルクは異なります。
ガスケットに応じた締付トルクで締め付けてください。

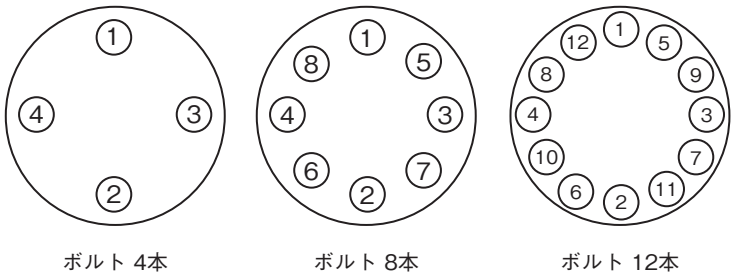


図 2-4　フランジボルト締め付け順

⚠警告

本器を配管 に設置する場合、または配管から取り外す場合には配管内に残圧がないことを確認後実施ください。配管内の残留ガス等が漏れて身体に有害な影響を及ぼす危険があります。

⚠注意

本器を配管に設置するときに使用するガスケットは、新品を使用してください。
また、選定にあたっては、以下のことを確認してください。
- 使用する流体への耐食性が十分であること。
- 設置箇所の圧力定格に適合していること。

ガスケットは、ガスケットに応じた指定の締付トルクで締め付けてください。
ボルト締付後は漏れ試験を行ってください

◆ 設置手順 ◆

① 測定流体を止め、配管内に残圧がないことを確認します。

② 設置場所の上流および下流の必要最小直管長を満たしていることを確認します。

③ 配管フランジの底部のボルト穴 2 か所に通しボルトを通します。

④ 本器ウエハ形をフランジの間で流れ方向矢印が上流側に位置し、かつ、矢印の向きが流れ方向と等しくなるように置きます。

⑤ 本器検出部の中心と使用する配管の中心が合うように設置します。

⑥ ガスケットを合わせ面の間に入れます。
なお、ガスケットは両面が平らで、ガスケットの内径が流量計および接続する配管の内径よりも大きいことを確認してください。
ガスケットが流路にはみ出しますと流れの妨げとなり、正確な計測ができません。

⑦ 残りの通しボルトを配管フランジに通します。

⑧ ナットを『図 2-4　フランジボルト締め付け順』に示す順に締め付けます。
フランジボルトを締め付けたあと、必ず漏れがないことを確認してください。

2-3-1 フランジ接続式の設置

接続部位のフランジ口径と本器の口径が同じであることを確認してください。

- 測定流体が液体の場合
  本器の設置は空気の溜まりにくい配管系内の低い位置に設置することをお勧めします。
  常に配管内が満水状態になることを確認してください。
- 測定流体が蒸気や気体の場合
  本器の設置はドレンの溜まりにくい配管系内の高い位置に設置することをお勧めします。
  配管内にドレンが滞留しないことを確認してください。

⚠警告

危険場所で使用する場合、定期的にコンジット部のゴムパッキンにひび割れなどの劣化が無いことを確認してください。ゴムパッキンが劣化した場合、防爆性能が満足できない恐れがあります。

取り扱い上の注意

- 渦流量計はスラリー流体などの混相流には対応していません。
  気液二相流、固液二相流、固気二相流、三相流では、使用できません。
- 流体温度が148℃を超える流体で水平配管に取り付けて使用するときは、本器の変換器部分が高温になることを防止するため、本器の向きを45°～90°程度傾けて取り付けてください。

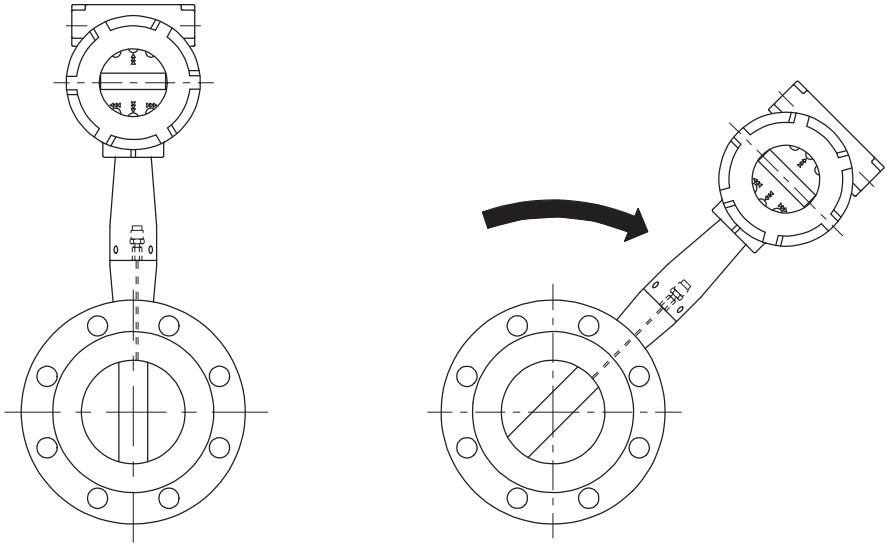


図 2-5　高温時の変換器取り付け（フランジ形）

参考

- 表示器の向きの変更『2-5 メータ向きの調整』

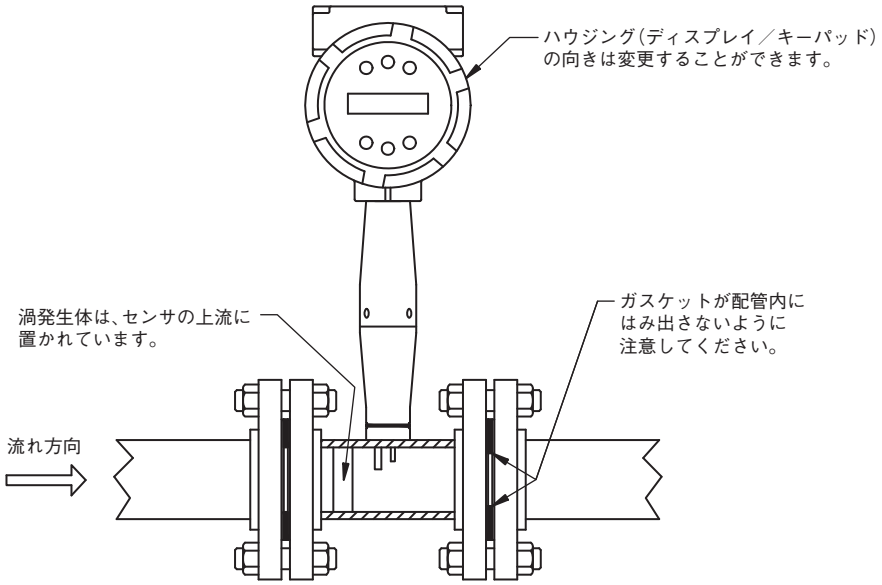


図 2-6　フランジ形流量計の設置

⚠注意

人体に有害な流体を使用するときは、不活性ガスを使用して人体に影響がなくなるまで配管内を掃気をしてから流量計を設置してください。

本器を設置するときは本器の検出端部にある刻印の流れ方向の矢印が上流側に位置し、矢印の向きと流れ方向が一致していることを確認してください。流れ方向を逆向きに設置されると正しい計測ができません。

■ ボルトの締付

ご用意いただいたガスケットに応じて、ガスケットのシール圧力を確保するために必要となるボルトの締付トルクは異なります。
ガスケットに応じた締付トルクで締め付けてください。

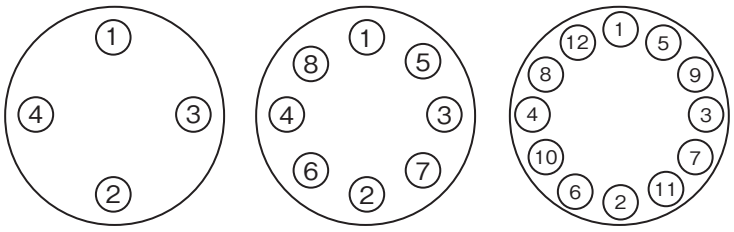


図 2-7　フランジボルト締め付け順

⚠警告

本器を配管 に設置する場合、または配管から取り外す場合には配管内に残圧がないことを確認後実施ください。配管内の残留ガス等が漏れて身体に有害な影響を及ぼす危険があります。

⚠注意

本器を配管に設置するときに使用するガスケットは、新品を使用してください。
また、選定にあたっては、以下のことを確認してください。
- 使用する流体への耐食性が十分であること。
- 設置箇所の圧力定格に適合していること。

ガスケットは、ガスケットに応じた指定の締付トルクで締め付けてください。
ボルト締付後は漏れ試験を行ってください

◆ 手順 ◆

① 測定流体を止め、配管内に残圧がないことを確認します。

② 設置場所の上流および下流の必要最小直管長を満たしていることを確認します。

③ 本器フランジ形をフランジの間で流れ方向矢印が上流側に位置し、かつ、矢印の向きが流れ方向と等しくなるように置きます。

④ また、本器検出部の中心と使用する配管の中心が合うように設置します。

⑤ ガスケットを合わせ面の間に入れます。
なお、ガスケットは両面が平らで、ガスケットの内径が流量計および接続する配管の内径よりも大きいことを確認してください。
ガスケットが流路にはみ出しますと流れの妨げとなり、正確な計測ができません。

⑥ ボルトを配管フランジに通します。

⑦ ナットを『図 2-7　フランジボルト締め付け順』に示す順に締め付けます。
締め付けたあと、必ず漏れがないことを確認してください。

2-4 AX2300 挿入形流量計の設置

⚠警告
腐食性のあるガスを流さないでください。腐食ガスにより、腐食が起こり外部漏れを起こし身体に影響を及ぼす危険があります。
検出部の接液材質を腐食させる流体を流さないでください。腐食が起こり外部漏れを起こし身体にかかり、影響を及ぼす危険があります。
人体に有害な流体を使用するときは、不活性ガスを使用して人体に影響がなくなるまで配管内を掃気をしてから流量計を設置してください。
危険場所に取り付ける場合は、配線にあたり本器付属の耐圧パッキン式ケーブルグランドおよびシールプラグを使用してください。
危険場所でカバーを開けたまま、通電しないでください。爆発の危険があります。
危険場所や周囲雰囲気の悪い場所で設定変更を行う場合は表示器カバーを外さないで本器付属の小型マグネットを用いて設定変更を行ってください。
防爆エリアでの配線工事は防爆指針に定められた工事方法に従ってください。
本器を配管 に設置する場合、または配管から取り外す場合には配管内に残圧がないことを確認後実施ください。配管内の残留ガス等が漏れて身体に有害な影響を及ぼす危険があります。
本器の規定する定格圧力や接続規格、定格温度の範囲外で使用しないでください。破損により大きな事故となる恐れがあります。
本器の接続定格、併用する遮断弁および配管部品は、主管の圧力定格以上のものを使用してください。
本器は質量が形番により6 ～ 140kgあります。重量物を移動、運搬するときは運搬具などで持ち運ぶなど取り扱いに十分注意してください。不用意に持ち上げたり落下させると、けがをしたり破損することがあります。
本器に遮断弁を接続する場合、遮断弁のシール部分は確実に接続し遮断弁接続後、漏れ試験を行ってください。
挿入形において、プロセス圧力が340kPa（約50psi）以上のときに設置作業、保守作業を行う場合は、パッキングランドタイプ　リトラクタハンドル付きを選定し、ご使用ください。

⚠注意
設置後、本器を足場などに使用しないでください。 機器が破損し、けがの原因となります。
本器の設置作業時は手袋を用いてください。シャープエッジによるけがの恐れがあります。
本器の変換器窓部のガラスに工具などをあてないでください。 工具などをあてますと破損し、割れたガラスにより負傷する危険があります。
本器に異常が生じた際に損害が想定される場合には適切な冗長設計を行ってください。
リトラクタ付挿入形の設置時、ハンドルを回すとき挿入用ツールの内部に手を入れないでください。 内部の部品に手が挟まり、けがをする恐れがあります。

⚠注意
危険場所で使用する場合、定期的にコンジット部のゴムパッキンにひび割れなどの劣化が無いことを確認してください。ゴムパッキンが劣化した場合、防爆性能が満足できない恐れがあります。
本器を配管に設置するときに使用するガスケットは、新品を使用してください。また、選定にあたっては、以下のことを確認してください。 • 使用する流体への耐食性が十分であること。 • 設置箇所の圧力定格に適合していること。
ガスケットは、ガスケットに応じた指定の締付トルクで締め付けてください。ボルト締付後は漏れ試験を行ってください。
極低温用渦流量計を設置する場合は、低温脆弱性に対応するため、ステンレス鋼のボルト、ナットをお使いください。
電子部品に影響を与えないため、保温材の上部は変換器下部から100mm以上離して覆ってください。
極低温用の場合は、端子部の結露防止のために配線接続口の防水グランドをきちんと締め付けてください。

AX2300 挿入形流量計は配管に挿して使用します。
配管への挿入方式はねじ込み接続式とフランジ接続式の 2 通りあります。
なお、配管工事については、一般的な配管工事要領に従って行ってください。

本器を設置する前に、『■ 取付位置』と『■ 遮断弁の選択』に示す条件を必ず確認してください。

■ 取付位置

取り付け場所の選定においては、本器のハウジング上部に、本器を配管から脱着させるために必要なスペースが十分に確保できるところを選んでください。

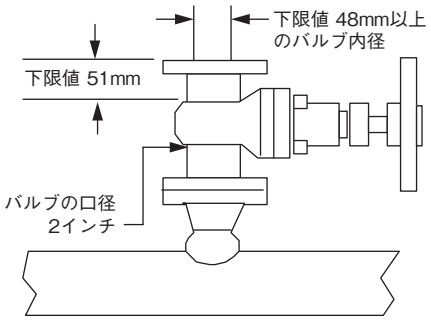
■ 遮断弁の選定

本器の接続部位に遮断弁を併用していただくことにより、プロセス稼働中でも本器の抜き差しが可能になります。
プロセス稼働中のトラブルにも対応していただけます。
遮断弁のご使用にあたっては、以下に示す条件を満たした遮断弁を選定してください。

① 弁の口径が 50mm（最小内径 48mm 以上）あるものを使用してください。
通常、ゲート弁が多く使用されます。

② 使用していただく弁とそのフランジ定格は流量計の最大動作圧力 / 温度以上のものを選定してください。

③ フランジ面と弁のゲート部の間隔が 51mm 以上ある遮断弁を選択してください。
これにより、流量計のセンサヘッドが遮断弁の動作と干渉しません。



遮断弁の要件

図 2-8　遮断弁の要件

2-4-1　AX2300 挿入形流量計の接続方法

配管工事については、一般的な配管工事要領に従って行ってください。
以下に設置手順を示します。

⚠警告
本器の接続定格、併用する遮断弁および配管部品は取り付ける配管の圧力定格以上のものを使用してください。
人体に有害な流体を使用するときは、不活性ガスを使用して人体に影響がなくなるまで配管内を掃気をしてから流量計を設置してください。
本器を配管 に設置する場合、または配管から取り外す場合には配管内に残圧がないことを確認後実施ください。配管内の残留ガス等が漏れて身体に有害な影響を及ぼす危険があります。

⚠注意
本器の設置作業時は手袋を用いてください。シャープエッジによるけがの恐れがあります。

◆ 手順 ◆

① 測定流体を止め、配管内に残圧がないことを確認します。

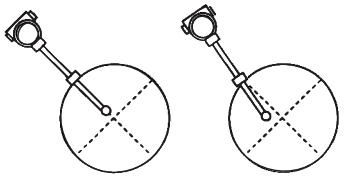
② 設置場所の上流および下流の必要最小直管長を満たしていることを確認します。

③ 配管にガス溶断機や切削工具を使用して穴を開けます。
ねじ接続形を直接取り付ける場合は、タップを使用し、配管にねじ切りを行います。
なお、センサヘッドを通す穴の径として、最低でも 48mm 以上を確保してください。
48mm よりも小さな径の穴には、センサヘッドを入れないでください。

④ 開口部のバリをきれいに取り除きます。
配管内に飛び出たバリは流速分布異常の原因となり、流量計の精度に影響を及ぼす場合があります。
また、センサヘッドを配管に差し込むとき、本器に傷を付けてしまうことがあります。

⑤ 切断部から配管の厚みを計測し、数値を記録します。
配管の厚みは差し込み深さを計算するときに使用します。

⑥ 流量計の接続部を配管のを開口部に取り付け、溶接します。
なお、接続部が配管の中心線と ±5° 以内で垂直になるようにしてください。



正しいアラインメント　不適切なアラインメント

図 2-9　センサヘッドの位置

⑦ フランジ接続形において遮断弁を併用する場合は、遮断弁を設置します。

⑧ 漏れチェックを行います。
遮断弁を併用する場合は、遮断弁を閉じ、締切りが確保されていることを確認します。
その他、ドレン抜きなどに用意した継手の類を設置した場合には、これらにもすべて盲栓をし、密封状態を作ります。

⑨ 遮断弁および各種継手類の接続部に内圧を加え、漏れの確認をします。
漏れがあった場合は、接続部を修復し、再度内圧を加えて再確認を行い、漏れがないことを確認してください。

⑩ 本器を接続します。

⑪ センサヘッドの挿入深さについては、『2-4-2 AX2300 挿入形流量計の挿入方法』に記すように管の中に差し込みます。

2-4-2 AX2300 挿入形流量計の挿入方法

AX2300 挿入形流量計の挿入方法について、記します。

なお、挿入深さの計算をよく理解し、配管内の適切な位置にセンサヘッドを設置してください。
配管内の不適切な深さに差し込んだ場合は、正確な計測ができません。

- 挿入形流量計は配管口径が 50mm 以上の配管に使用できます。
それ以下の配管口径では、使用できません。
- 配管口径が 50mm ～ 250mm の場合
流量計のセンサヘッドの中心線と配管の中心線が等しくなるように設置します。
- 配管寸法が 250mm よりも大きい場合
流量計のセンサヘッドの中心線が管の断面の内壁から 127mm の位置に来るように挿入します。

A. パッキングランド接続

1) 挿入深さ計算式

挿入深さの計算をします。
配管口径に応じた正しい挿入深さで使用してください。

[!] 取り扱い上の注意

- 配管内圧力が345[kPa]よりも高い圧力の配管への設置においては、必ず本器のねじ込み接続、またはフランジ接続を用いてください。

挿入深さは本器の接続形式により、計算式と挿入手順が異なりますので、注意してください。

＜挿入深さ計算式＞

I＝S－F－R－t

I　：挿入深さ

S　：標準ステム長は749mmになります。
（ステム長＝センサヘッドの中心から圧力センサハウジングのアダプタのベースまでの距離）

F　：接続した接続部の下面から配管の外側までの距離。
なお、ねじ接続式を使用して、配管に直接ねじ込む場合は、ねじ込んだ深さにより、若干異なりますが、およそF=0です。
配管肉厚よりも深くねじ込んだ場合は、数mm減算してください。
ゲート弁などを併用する場合は、併用する弁の寸法により異なります。

R　：口径250mm以下の配管への取り付けのとき、配管内径÷2

口径250mmより大きい配管への取り付けのとき、127mm

t　：配管肉厚（配管スケジュールにより異なる）

参考

- 配管への穴あけ工事を行った際の配管肉厚、または配管のハンドブックなどを使用して厚さを確認してください。

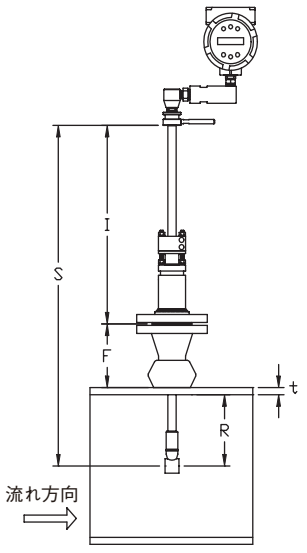


図2-10　差し込みの計算

【例】 挿入形パッキングランド式フランジ接続式を口径 350mm の主配管に取り付けた枝管の長さが 76mm であった場合の取付例

＜計算例＞

F　＝ 76mm

R　＝ 127mm

t　＝ 11mm

挿入深さの計算式「I ＝ S － F － R － t」により、
挿入深さ「I」＝ 749-76-127-11 ＝ 535mm
となります。
ステム部で挿入深さ:I を測りながら、挿入深さ:I が 535mm になるまで差し込みます。

2) 挿入手順

パッキングランド接続形ねじ接続式およびフランジ接続式の挿入手順を記します。

[!] 取り扱い上の注意

- 挿入時は配管内圧力を 345[kPa] より低くしてください。
- 流れ方向確認レバーが流れ方向下流を示すように設置してください。

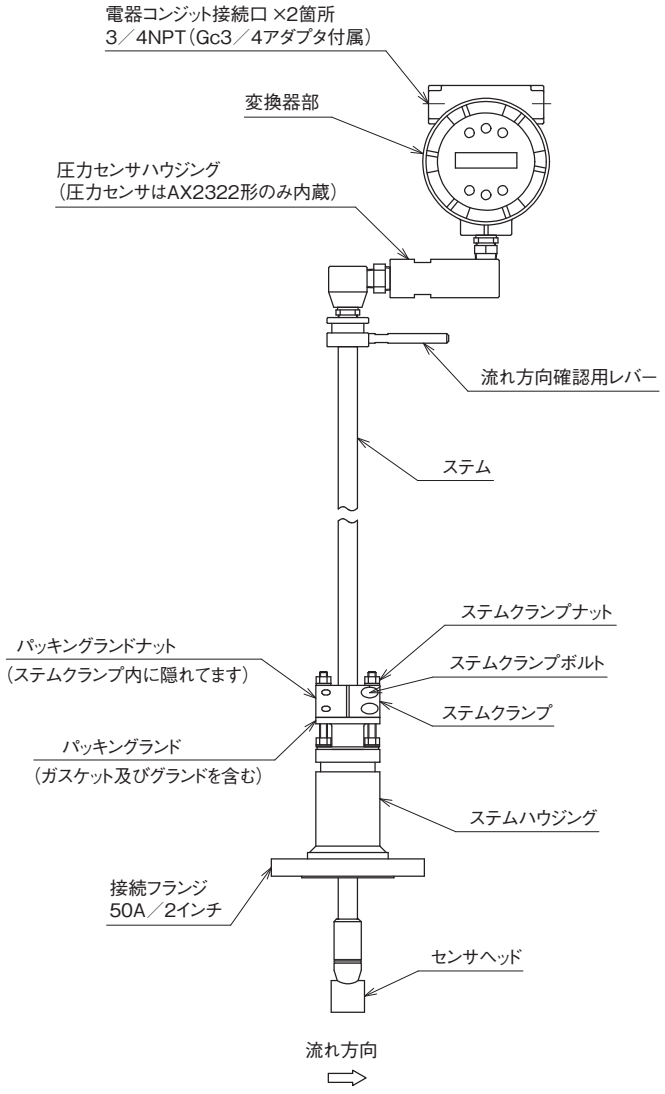


図 2-11　挿入形パッキングラント接続形の構造

◆ 手順 ◆

① 挿入深さを計算します。

② センサヘッドを引き上げ、センサヘッドが完全にステムハウジング内に格納されるまで引き上げます。

③ パッキングランド部の上部にあるステムクランプナットを取り外し（2 か所）、ステムクランプボルトを緩めます（2 か所）。

④ ステムクランプ（2 か所）をスライドさせて外し、パッキングランドナット（2 か所）を露出させます。

⑤ パッキングランドナットを緩めます（2 か所）。

⑥ 流れ方向確認レバーを用いてセンサヘッドを調節します。流れ方向確認レバーを管と平行にし、下流側に向くように調整してください。

⑦ 計算で求めた挿入長さ「I」に達するまで、センサヘッドを配管に挿入します。
このとき、ステムを無理に配管に押し込まないでください。

⑧ パッキングランドナットを締め、ステム周辺の漏れを止めます。
なお、パッキングランドナットの締付には 27[N･m] 以上のトルクをかけないでください。

⑨ ステムクランプをスライドさせ、元の位置に戻します。

⑩ ステムクランプボルトを 20[N･m] のトルクで締め付けます。

⑪ ステムクランプナットを元に戻し、14 ～ 20[N･m] の力で締め付けます。

B. コンプレッションフィッティング接続

1) 挿入深さ計算式

挿入深さの計算をします。
配管口径に応じた正しい挿入深さで使用してください。

[!] 取り扱い上の注意

- **配管圧力が 345[kPa] よりも高い圧力配管への設置においては、必ず本器のねじ込み接続、またはフランジ接続を用いてください。**

挿入深さは本器の接続形式により、計算式と挿入手順が異なりますので、注意してください。

＜挿入深さ計算式＞

I ＝ S － F － R － t

I　：挿入深さ

S　：標準ステム長は 749mm になります。コンパクトタイプのステム長は 333mm になります。
（ステム長＝センサヘッドの中心から筐体アダプタのベースまでの距離）

F　：配管の外壁からレイズドフランジのレイズド面、またはねじ接続のステムハウジングまでの距離

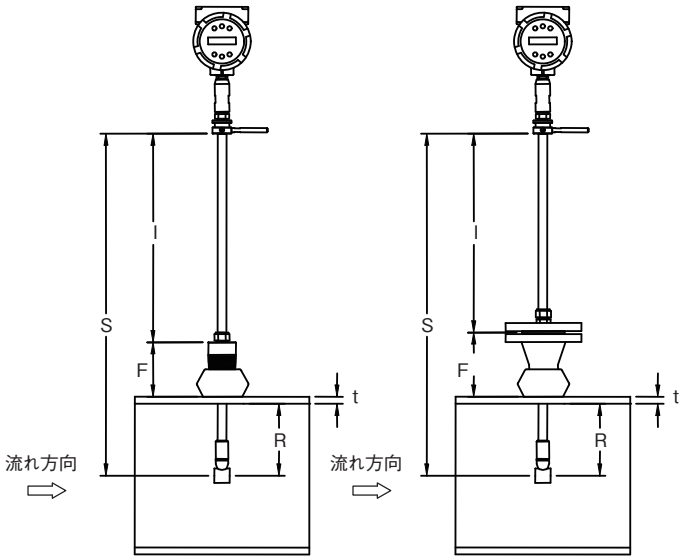
R　：口径 250mm 以下の配管への取り付けとき、配管内径 ÷2

口径 250mm より大きい配管への取り付けとき、127mm

t　：配管肉厚（配管スケジュールにより異なる）

参考

- 配管への穴あけ工事を行った際の配管肉厚、または配管ハンドブックなどを使用して厚さを確認してください。



＜挿入深さ計算式＞

I ＝ S － F － R － t

I　：挿入深さ

S　：標準ステム長は 749mm になります。コンパクトタイプのステム長は 333mm になります。
（ステム長＝センサヘッドの中心から筐体アダプタのベースまでの距離）

F　：配管の外壁からレイズドフランジのレイズド面、またはねじ接続のステムハウジングまでの距離

R　：口径 250mm 以下の配管への取り付けとき、配管内径 ÷2
口径 250mm より大きい配管への取り付けとき、127mm

t　：配管肉厚（配管スケジュールにより異なる）

図 2-12　コンプレッションフィッティングタイプの差し込み長の計算

【例】 挿入形コンプレッション フィッティングを口径 350mm スケジュール 40 の主配管に取り付けた枝管の長さが 76mm であった場合

＜計算例＞

F　＝ 76mm

R　＝ 127mm

t　＝ 11mm

挿入深さの計算式「I ＝ S － F － R － t」により、
挿入深さ「I」＝ 749-76-127-11 ＝ 535mm
となります。
ステム部で挿入深さ I を測りながら、挿入深さ I が 535mm になるまで差し込みます。

2）挿入手順

コンプレッション フィッティング接続形の挿入手順を記載します。

[!] 取り扱い上の注意

- 挿入時は配管圧力が345[kPa]よりも低くしてください。
- 流れ方向確認レバーが流れ方向下流を示すように設置してください。

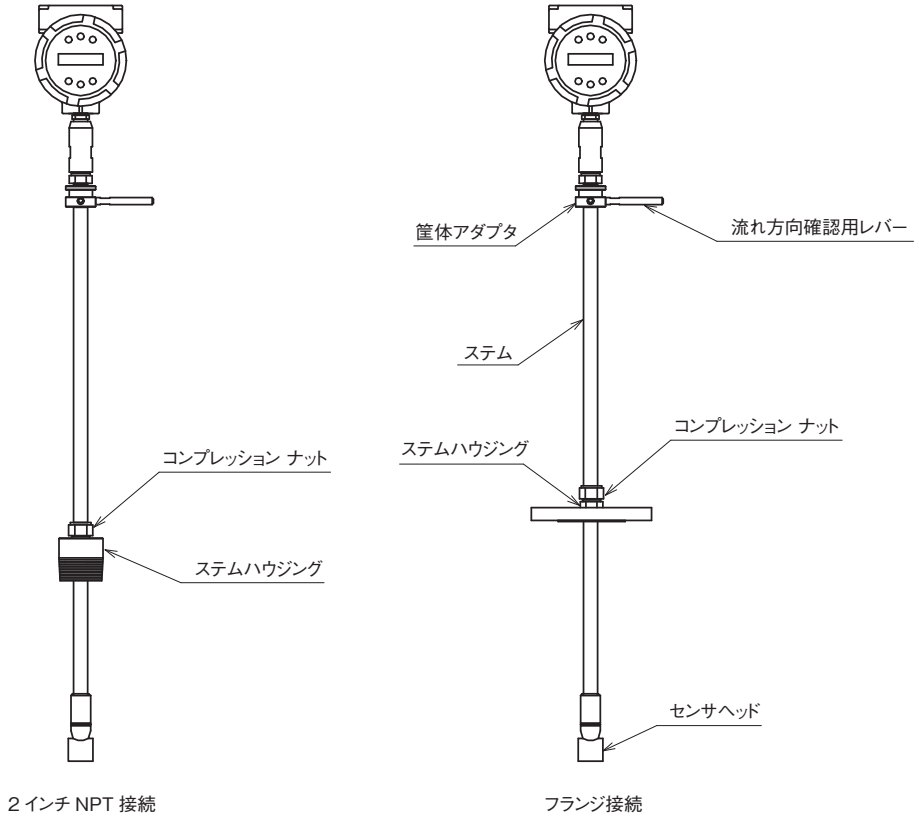


図 2-13　挿入形コンプレッションフィッティング接続形の構造

◆ 手順 ◆

① 挿入深さを計算します。

② センサヘッドを引き上げ、センサヘッドがステムハウジングに接するまで引き上げます。

③ センサヘッドが落ちるのを防ぐため､軽くコンプレッションナットを締めてください。
(強く締めるとそこでセンサヘッドが固定されてしまうのでご注意ください。)

④ 流量計部をプロセス接続部にボルト、またはねじで留めます。テフロン製テープ、またはパイプシーラントを使って密封性を高め、ねじ接続形の噛み込みを防いでください。

⑤ コンプレッション フィッティングの継手を緩めている間は、メータをしっかり保持します。

⑥ 計算で求めた挿入長さ「I」に達するまで、センサヘッドを配管に挿入します。
このとき、ステムを無理に配管に押し込まないでください。

⑦ 流れ方向確認レバーを用いてセンサヘッドを調節します。 流れ方向確認レバーを管と平行にし、下流側に向くよう調整してください。

⑧ コンプレッション フィッティング継手を締め付け、ステムを正しい挿入位置に固定します。
コンプレッション フィッティングが固定されると、挿入長さの変更はできませんので、ご注意ください。

C. パッキングランド接続リトラクタ ハンドル付き

1) 挿入深さ計算式

挿入深さの計算をします。
配管口径に応じた正しい挿入深さで使用してください。

[!] 取り扱い上の注意

- 配管圧力が345[kPa]よりも高い圧力配管への設置においては、必ず本器のねじ込み接続、またはフランジ接続を用いてください。

挿入深さは本器の接続形式により、計算式と挿入手順が異なりますので、注意してください。

＜挿入深さ計算式＞

I ＝ F ＋ R ＋ t － 34

I　：挿入深さ

F　：配管の外壁からレイズドフランジのレイズド面、またはねじ接続のステムハウジングまでの距離

R　：口径 250mm 以下の配管への取り付けとき、配管内径 ÷2
　　口径 250mm より大きい配管への取り付けとき、127mm

t　：配管肉厚（配管スケジュールにより異なる）

参考

- 配管への穴あけ工事を行った際の配管肉厚、または配管ハンドブックなどを使用して厚さを確認してください。

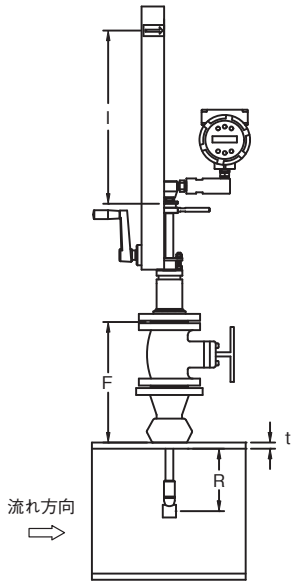


図 2-14　パッキングランド リトラクタハンドル付きタイプの差し込み長の計算

【例】 挿入形パッキングランド接続リトラクタ ハンドル付きを口径 350mm スケジュール 40 の主配管に取り付けた枝管の長さが 305mm であった場合

＜計算例＞

F　＝ 305mm

R　＝ 127mm

t　＝ 11mm

挿入深さの計算式「I ＝ F + R + t - 34」により、
挿入深さ「I」＝ 305 + 127 + 11 - 34 ＝ 409mm
となります。
ステム部で挿入深さ I を測りながら、挿入深さ I が 409mm になるまで差し込みます。

2）挿入手順

挿入形パッキングランド接続リトラクタ ハンドル付きの挿入手順を記載します。

[!] 取り扱い上の注意

- 挿入時は配管圧力が345[kPa]よりも低くしてください。
- 流れ方向確認レバーが流れ方向下流を示すように設置してください。

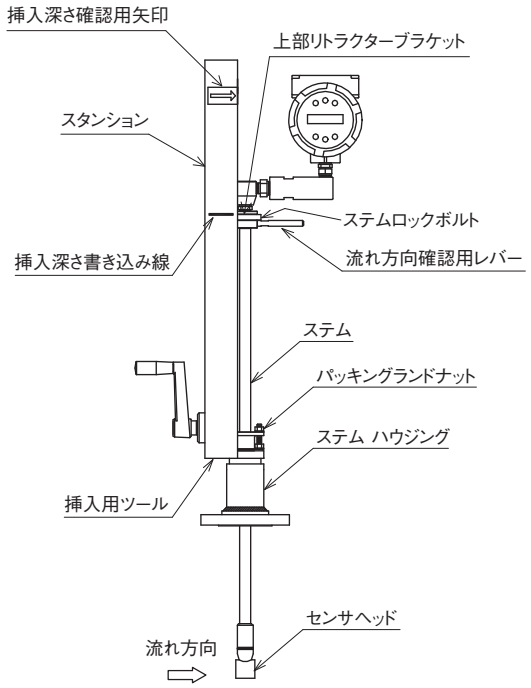


図 2-15　挿入形パッキングランド接続 リトラクタハンドル付きの構造

◆ 手順 ◆

① 挿入深さを計算します。

② スタンションの下の挿入深さ確認用矢印から計測し、計算された挿入深さをマークしてください。

③ センサヘッドを引き上げ、センサヘッドがステムハウジングに接するまで引き上げます。

④ ゲート弁が付いていたら、流量計部をゲート弁に取り付けてください。テフロン製テープ、またはパイプシーラントを使って密封性を高め、ねじ接続形の噛み込みを防いでください。

⑤ ステムハウジングの上にあるパッキングランドナットを緩めます（2 か所）。

⑥ 流れ方向確認用レバーの隣にあるステムロックボルトを緩めます。

⑦ 流れ方向確認レバーを用いてセンサヘッドを調節します。 流れ方向確認レバーを管と平行にし、下流側に向くよう調整してください。

⑧ ステムロックボルトを締め、センサ位置を固定します。

⑨ ゆっくりとゲート弁を「全開」の位置まで開きます。 必要に応じて、2 つのパッキングランドナットを締め、ステム周辺の漏れを減らしてください。

⑩ リトラクタハンドルを時計回りに回し、センサヘッドを管に差し込みます。
上部の格納ブラケットの頂点が、支柱にマークされた挿入長さの位置に調整されるまで続けてください。このとき、ステムを無理に配管に押し込まないでください。

⑪ パッキングランドナットを締め、ステム周辺の漏れを止めます。
なお､パッキングランドナットの締め付けには27[N･m]以上のトルクをかけないで下さい。

2-5 メータ向きの調整

設置状態に応じて表示器の向きを調整します。
調整方法は 2 通りあります。

- LCD 表示器の向きを回転させる方法
  インライン形および挿入形の両方で行えます。
- ハウジングの向きを回転させる方法
  インライン形のみで行えます。

2-5-1 LCD 表示器の向きを回転させる方法

電子基板は静電気の影響に敏感です。
作業するときは、接地リストストラップを装着し、帯電した静電気を除去してから作業を行ってください。

以下に表示器の向きを変更する手順を記します。

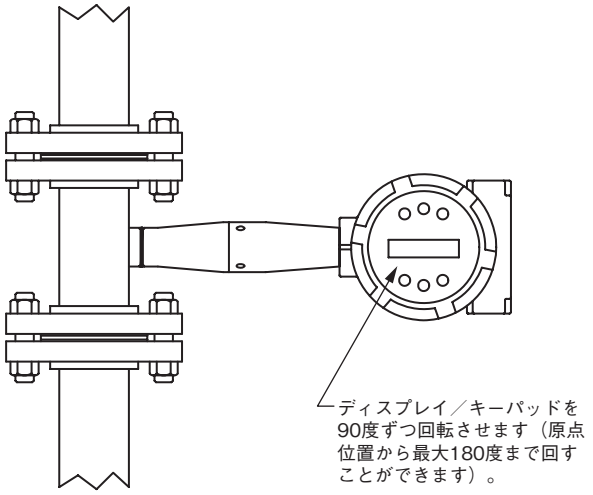


図 2-16　ディスプレイ / キーパッドの視角調整

◆ 手順 ◆

① 本器の電源を切ります。

② ハウジングカバーを固定している錠締用止めねじを緩め、ハウジングカバーを取り外します。

③ LCD ボードを固定しているねじ 4 本を緩めます。

④ LCD ボードをスタッドボルトから外します。
ボードに接続されているフラットケーブルを損傷しないように注意してください。

⑤ LCD ボードを必要な位置まで回転します。
左または右に 180° まで回すことができます。

⑥ 手順③で緩めたねじを仮止めします。
このとき、フラットケーブルがボードの後ろでねじれや波打ちがなく折りたたまれていることを確認してください。

⑦ ねじを締めます。

⑧ ハウジングカバーを元の位置まで廻して締め、手順②で外した錠締用ねじを締めます。

⑨ 本器の電源を復帰させます。

2-5-2 ハウジングの向きを回転させる方法

取り扱い上の注意

- ハウジングの向きを変更させるときは、原点位置から180°以上回転させないでください。180度以上回転させると、内部を通るセンサからの信号線および導圧管などを損傷させる場合があります。

以下にハウジングの向きを変更する方法を記します。
なお、当作業はインライン形が対象となります。

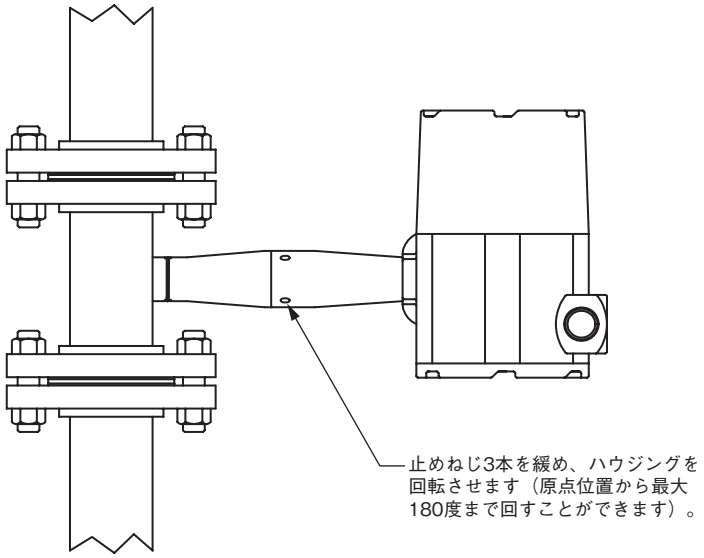


図 2-17　ハウジングの視角調整

◆ 手順 ◆

① 本器の電源を切ります。

②『図 2-17　ハウジングの視角調整』に示したすべての止めねじ（3 本）を緩めます。

③ 表示が見えやすい位置まで回転させます。なお、ハウジングの回転は原点位置から最大 180°までです。

④ 手順②で緩めた止めねじ 3 本を締め付けます。

⑤ 本器の電源を復帰させます。

2-6 24VDC/2 線式（ループ電源仕様／形番：1A）の配線方法

⚠警告
配線工事を行う際は、必ず電源の供給を切った状態で行ってください。 感電する恐れがあります。

⚠注意
配線は仕様を十分に確認し、正しく行ってください。 間違って配線されますと回路に過電流が流れ、回路焼損による機器破損や誤動作の原因となります。
配線工事を行う際、端子台ねじは指定の締付トルクで締め付けてください。
過負荷保護のついた電源をお使いください。
変換器の接地用端子はD種接地以上に接地してください。不完全な接地の場合、感電する恐れがあります。
取り付けや結線は安全のため、計装工事、電気工事など専門の有資格者で技術を有する人が行ってください。
配線については、内線規程、電気設備技術基準に従って施工してください。

本器のハウジングは二気室構造になっており、電子基板が内蔵された大きな容積を持つハウジング室（以下、表示器側）と端子台のある小さな容積を持つハウジング室（以下、端子台側）からなります。

なお、端子台側は電源線と信号線を独立して配線させるため、3/4 インチ NPT コンジット穴が 2 個用意されています。

危険場所へ設置するときは、それぞれのコンジット穴に本器に付属された専用の耐圧パッキン式ケーブルグランド、および専用シールプラグを使用してください。専用の耐圧パッキンおよびシールプラグを使用しない場合は、本器の防爆性能を満たすことができません。

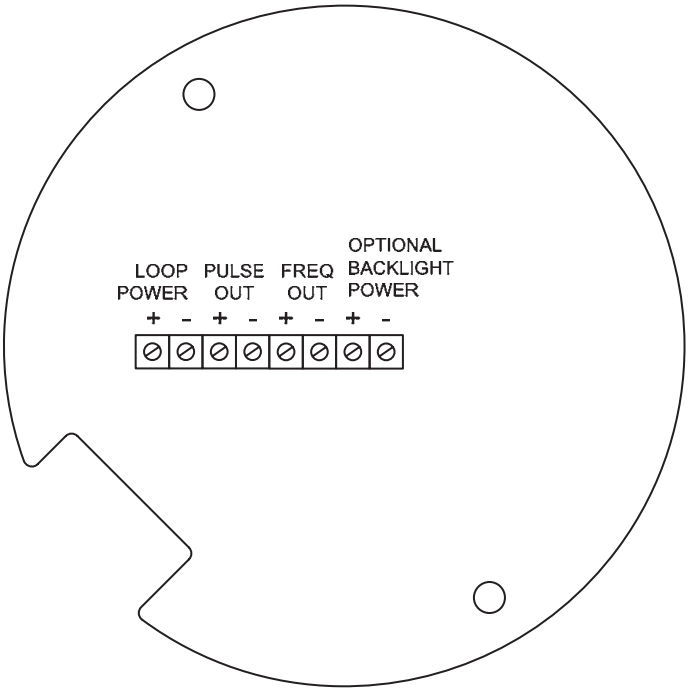
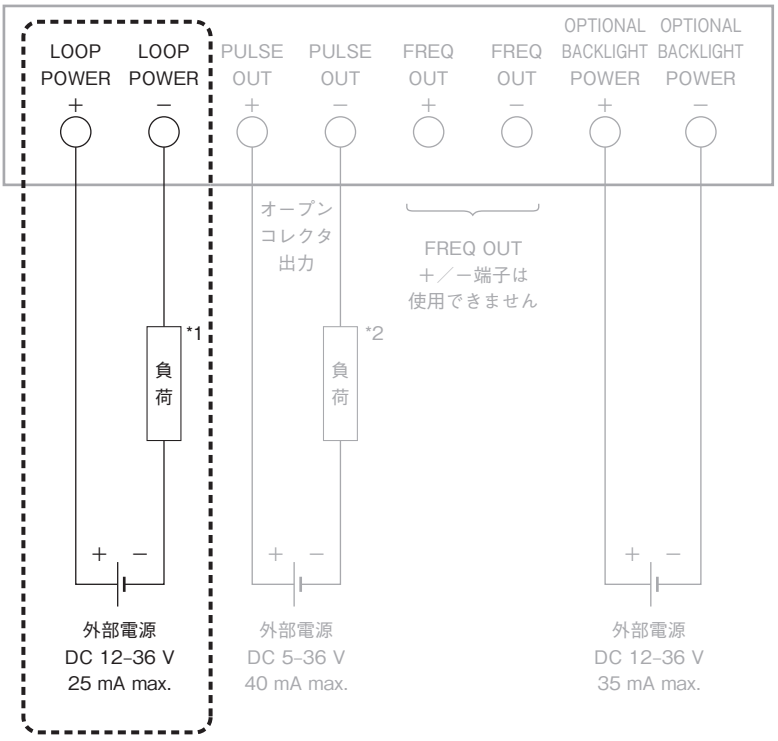


図 2-18　端子台図（ループ電源仕様　形番：1A）



*1.　負荷の大きさは図 2-21 を参照のこと。

図 2-19　電源／信号線接続

2-6-1 電源の接続

本器の使用にあたり電源の接続は必須です。

本器を使用して測定をするのみであれば、電源を接続するだけで表示器上に流量が表示されます。
なお、表示に加え、なんらかの出力をする場合は必要に応じて各種配線をする必要があります。

また、各出力の配線には、理解しやすいように個別に電源を設けておりますが、パルスやアラーム、バックライト等は電源を共用していただくことができます。

使用できる電源　　：DC12 ～ 36V/25mA、1W 以下

使用できる電源線の太さ　　：AWG10 ～ 20
先端の被覆を 7mm ほど除去して使用します。

使用できるケーブルの耐熱温度　：85℃以上

◆ 手順 ◆

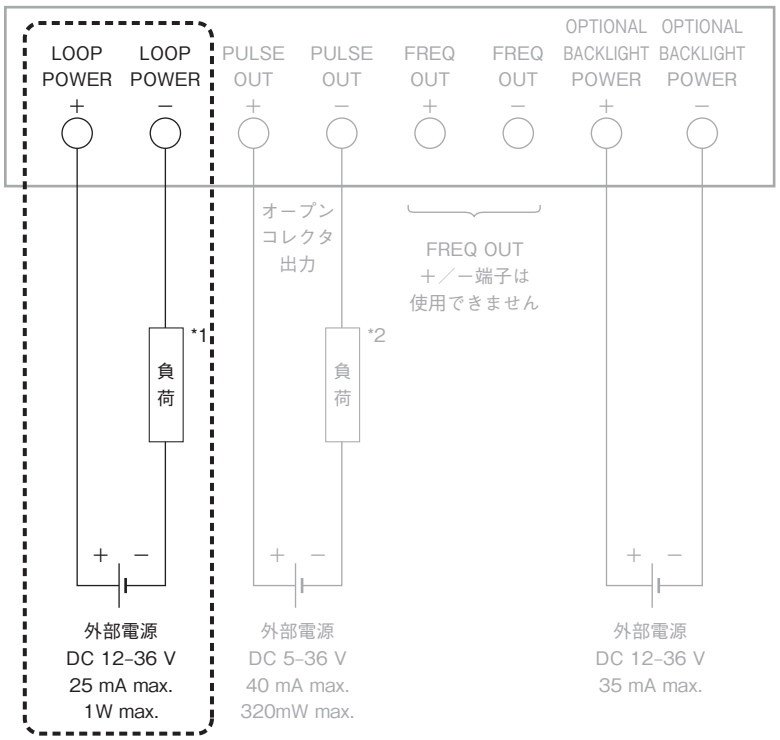
① 端子台側のハウジングカバーを固定している錠締用ねじを緩め、ハウジングカバーを外します。

② 電源の配線します。
電源線を端子台の「LOOP POWER +」と「LOOP POWER -」に接続します。

! 取り扱い上の注意

- **電源投入後、約10秒間は出力が不定状態になります。**

③ 端子台のねじは 0.5 ～ 0.6N･m のトルクで締め付けます。



*1. 負荷の大きさは図 2-21 を参照のこと。

図 2-20　電源／信号線接続

2-6-2 4-20mADC 出力の配線接続

本器には 4-20mA の出力回路が必ず 1 つ以上搭載されています。
4-20mA の出力電流は本器が計測した値に応じて変化します。
本器に使用する電源電圧には、電源入力端子上において、最低 12VDC が必要です。
電流出力時の最大負荷抵抗は『図 2-21　供給電圧と負荷抵抗値』に示すように、供給電圧に応じて決定されます。4-20mADC の出力回路にはフォトカプラを使用し、絶縁出力となっています。

なお、図 2-21 の負荷抵抗値はループ抵抗値で意味しています。
そのため、負荷抵抗以外に信号線そのものが持つ配線抵抗も考慮ください。
最大負荷抵抗 Rmax は供給電圧から最小端子電圧の 12V を差し引き、最大ループ電流である 20mA で除して計算します。

$$R_{\max} = \frac{V_{\text{supply}} - 12\ [V]}{0.02\ [A]}$$

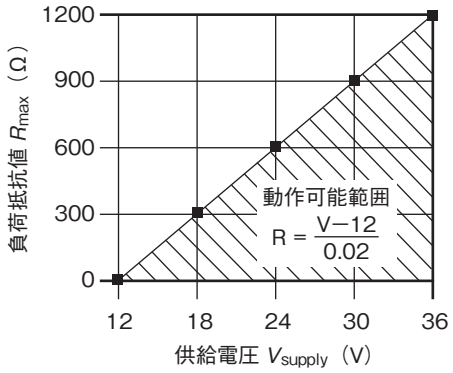


図 2-21　供給電圧と負荷抵抗値

2-6-3 パルス出力の配線接続

パルス出力は外部パルスカウンタやシーケンサに入力するときに使用されます。
流量計に設定した 1 パルスあたりの体積または質量が流れると、パルス幅 50msec の方形波を出力します。

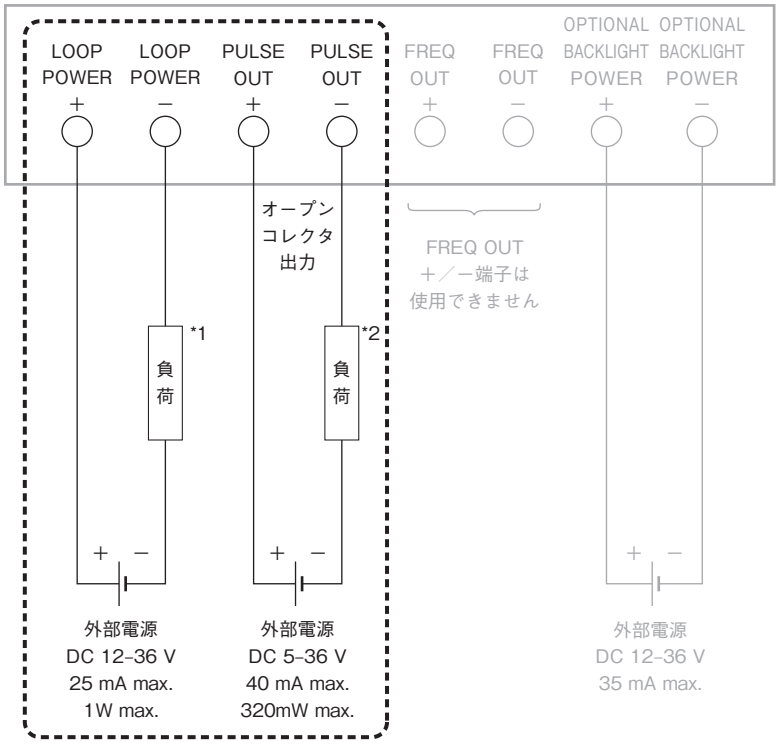
参考

- 『3-7-4 積算計メニュー（Totalizer Menu)』

パルス出力回路には、DC5 ～ 36V までの電源が必要です。
パルス出力回路には、フォトカプラが使用され、単極のノーマルオープン構造（定格：公称 200V、160Ω）となっています。これは、フォトカプラが 160Ω の公称オン抵抗を持ち、出力端子を通じて耐えられる最大電圧が 200V であることを示しています。

なお、当フォトカプラに印加できる電流および電力は、下記のことを遵守してください。
下記に示した電流および電力以上の印加をすると、本器の故障の原因になります。

- パルス出力回路に付される負荷抵抗は 10kΩ 以下とすること。
- パルス出力回路を流れる電流は 40mA 以下とすること。
- 電流と負荷抵抗との間に掛けられる電力は 320mW 以下とすること。



注．各種出力を得るためには LOOP POWER への電源供給は必要です。
*1. 負荷の大きさは図 2-21 を参照のこと。
*2. 負荷の大きさは図 2-23 を参照のこと。

図 2-22　外部電源を使用する絶縁パルス出力

$$I\,[A] = \frac{V\,[\,V\,]}{R\,[\Omega]} = \frac{\text{パルス回路供給電圧}}{\text{負荷抵抗}}$$

$$P\,[W] = I^2R < 320\,[mW]$$

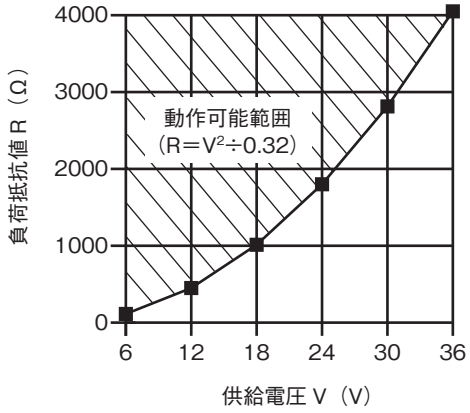
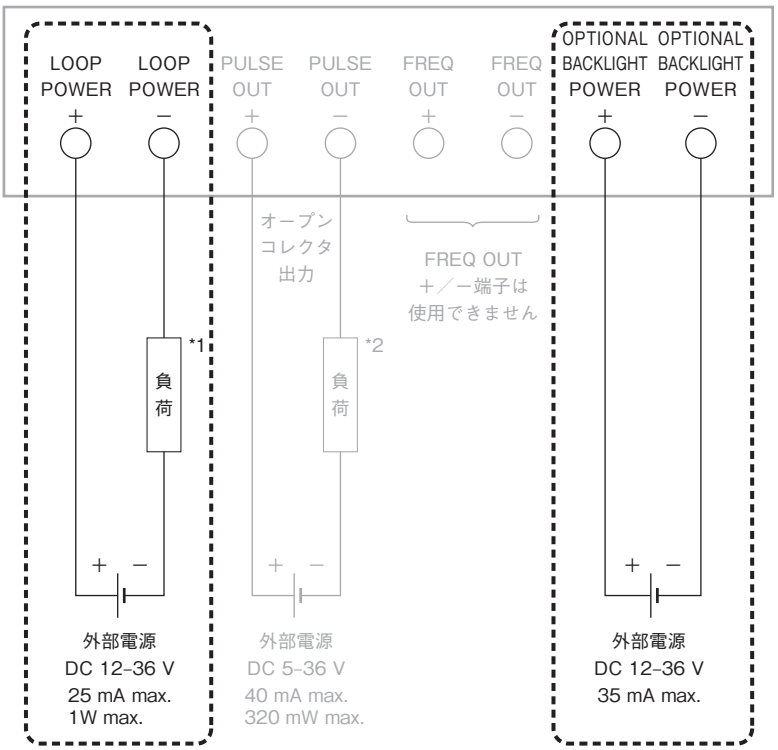


図 2-23　供給電圧と負荷抵抗値

2-6-4 バックライト用供給電源の接続

24VDC/2 線式（ループ電源仕様 / 形番：1A）はバックライトが使用できます。
バックライト電源は DC12 ～ 36V、35mA 以下としてください。
なお、バルス出力回路に使用する印加電圧を併用していただくこともできます。



注. 各種出力を得るためにはLOOP POWERへの電源供給は必要です。
*1.　負荷の大きさは図2-21を参照のこと。

図 2-24　外部電源を使用するバックライト配線

2-6-5 分離形変換器の配線

1) 設置場所

分離形変換器は使い勝手の良い、手が届きやすい場所に設置してください。
設置するときは、それぞれのコンジット穴に本器に付属された専用ケーブルグランドおよび専用シールプラグを使用してください。

2) 設置時の注意事項

検出器部の端子箱と分離形のハウジング間に使用する専用ケーブルには、末端部に負荷を掛けないようにする必要があるため、余裕（たるみ）を持たせてください。
また専用ケーブルの途中での切断および延長は行わないでください。

ご購入後、そのまま設置していただいても構いませんが、ケーブル外皮を障害から守るための電線管やケーブルダクトを通す場合は、以下の手順で行ってください。

◆ 手順 ◆

① 検出器部の端子箱内部にある端子台からケーブルを取り外します。
変換器ハウジング側から専用ケーブルを取り外さないでください。
必ず検出器側のケーブルを取り外してください。

② ケーブルグランドを緩め、専用ケーブルを引き抜きます。

③ 専用ケーブルを電線管またはケーブルダクトなどに通します。

④ 電線管またはケーブルグランドを通した専用ケーブルを元に戻します。
ケーブルをケーブルグランドに通して変換器部のコンジット穴を通し、ケーブルグランドを締め付けます。

⑤ ラベルが貼付された各導線を接続箱の端子台上の対応する端子位置へ、元の位置に再接続します。
各導線のシールド線を接続します。

[!] 取り扱い上の注意

- 正しく配線してください。誤った配線は流量計の誤動作の原因になります。
- 接続箱のラベルの数字コードは、導線のラベルと一致しています。

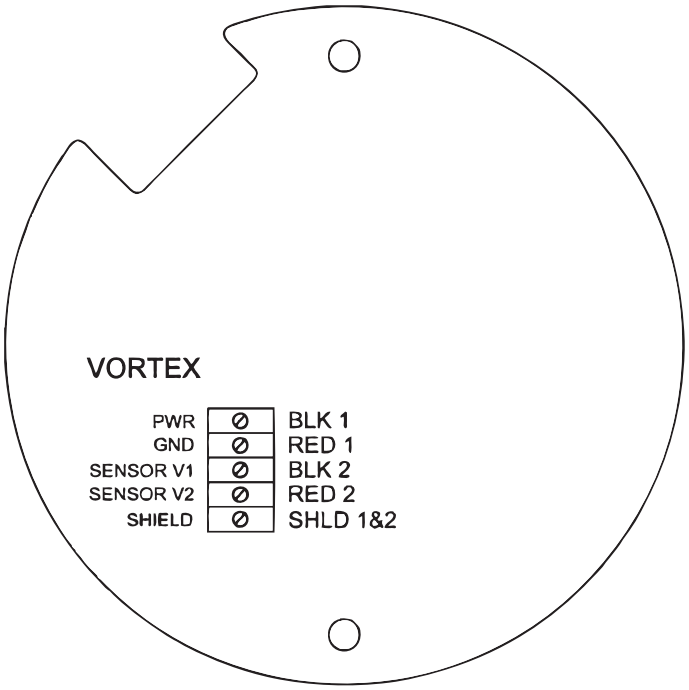


図 2-25　ループ電源仕様（体積流量計）の検出器側端子台図

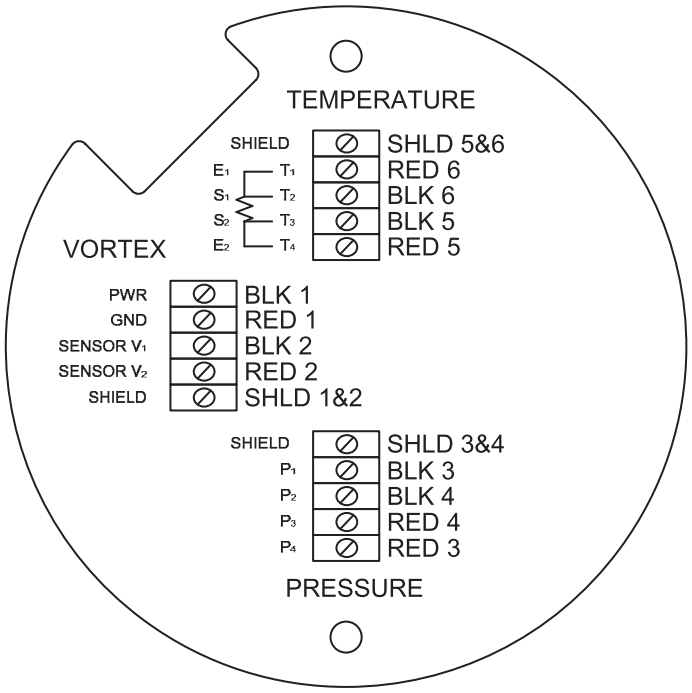


図 2-26　ループ電源仕様（質量流量計）の検出器側端子台図

2-7 外部電源方式（形番：2B、2D、3B、3D）の配線方法

⚠警告
配線工事を行う際は、必ず電源の供給を切った状態で行ってください。 感電する恐れがあります。

⚠注意
配線は仕様を十分に確認し、正しく行ってください。 間違って配線されますと回路に過電流が流れ、回路焼損による機器破損や誤動作の原因となります。
配線工事を行う際、端子台ねじは指定の締付トルクで締め付けてください。
過負荷保護のついた電源をお使いください。
変換器の接地用端子はD種接地以上に接地してください。不完全な接地の場合、感電する恐れがあります。
取り付けや結線は安全のため、計装工事、電気工事など専門の有資格者で技術を有する人が行ってください。
配線については、内線規程、電気設備技術基準に従って施工してください。

本器のハウジングは二気室構造になっており、電子基板が内蔵された大きな容積を持つハウジング室（以下､表示器側）と､端子台のある小さな容積を持つハウジング室（以下、端子台側）からなります。

なお、端子台側は電源線と信号線を独立して配線させるため、3/4 インチ NPT コンジット穴が 2 個用意されています。

危険場所へ設置するときは、それぞれのコンジット穴に本器に付属された専用耐圧パッキン式ケーブルグランドまたは専用シールプラグを使用してください。
専用の耐圧パッキンおよびシールプラグを使用しない場合は、本器の防爆性能を満たすことができません。

2-7-1 電源の接続

本器の使用にあたり電源の接続は必須です。
本器を使用して測定をするのみであれば、電源を接続するだけで表示器上に流量が表示されます。
なお、表示に加え、なんらかの出力をする場合は必要に応じて各種配線をする必要があります。
また、各出力の配線には、理解しやすいように個別に電源を設けておりますが、パルスやアラーム、バックライト等は電源を共用していただくことができます。
なお、ケーブルは 85℃以上の耐熱温度を有するケーブルを使用してください。

1) DC電源仕様（形番：2B、2D）の配線

使用できる電源　　：DC18 ～ 36V、300mA、9W 以下

使用できる電源線の太さ　　：AWG10 ～ 20
先端の被覆を 7mm ほど除去して使用します。

使用できるケーブルの耐熱温度　：85℃以上

◆ 手順 ◆

① 端子側のハウジングカバーを固定している錠締用止めねじを緩め、ハウジングカバーを外します。

② 電源用の配線します。
電源線を端子台の「DC PWR ＋」と「DC PWR －」に接続します。

取り扱い上の注意
- 電源投入後、約10秒間は出力が不定状態になります。

③ 端子台のねじは、0.5 ～ 0.6N･m のトルクで締め付けます。

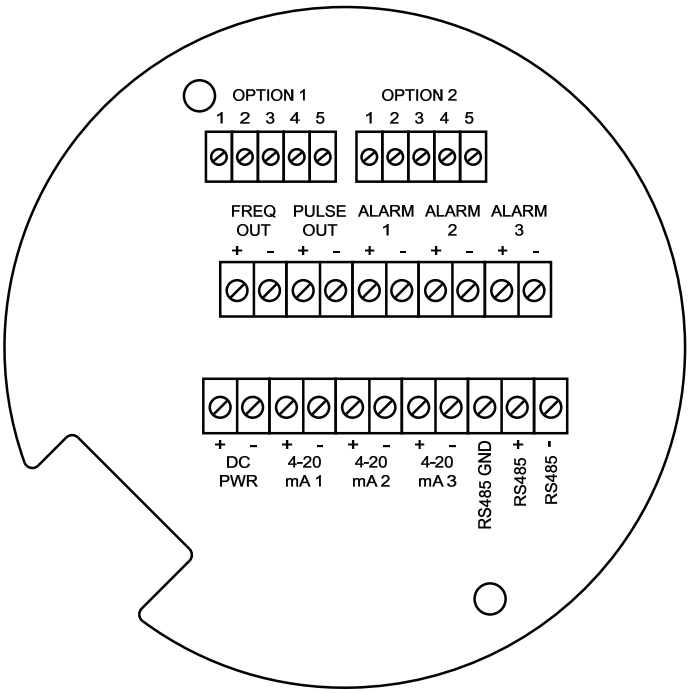


図 2-27　直流電源仕様の端子台図

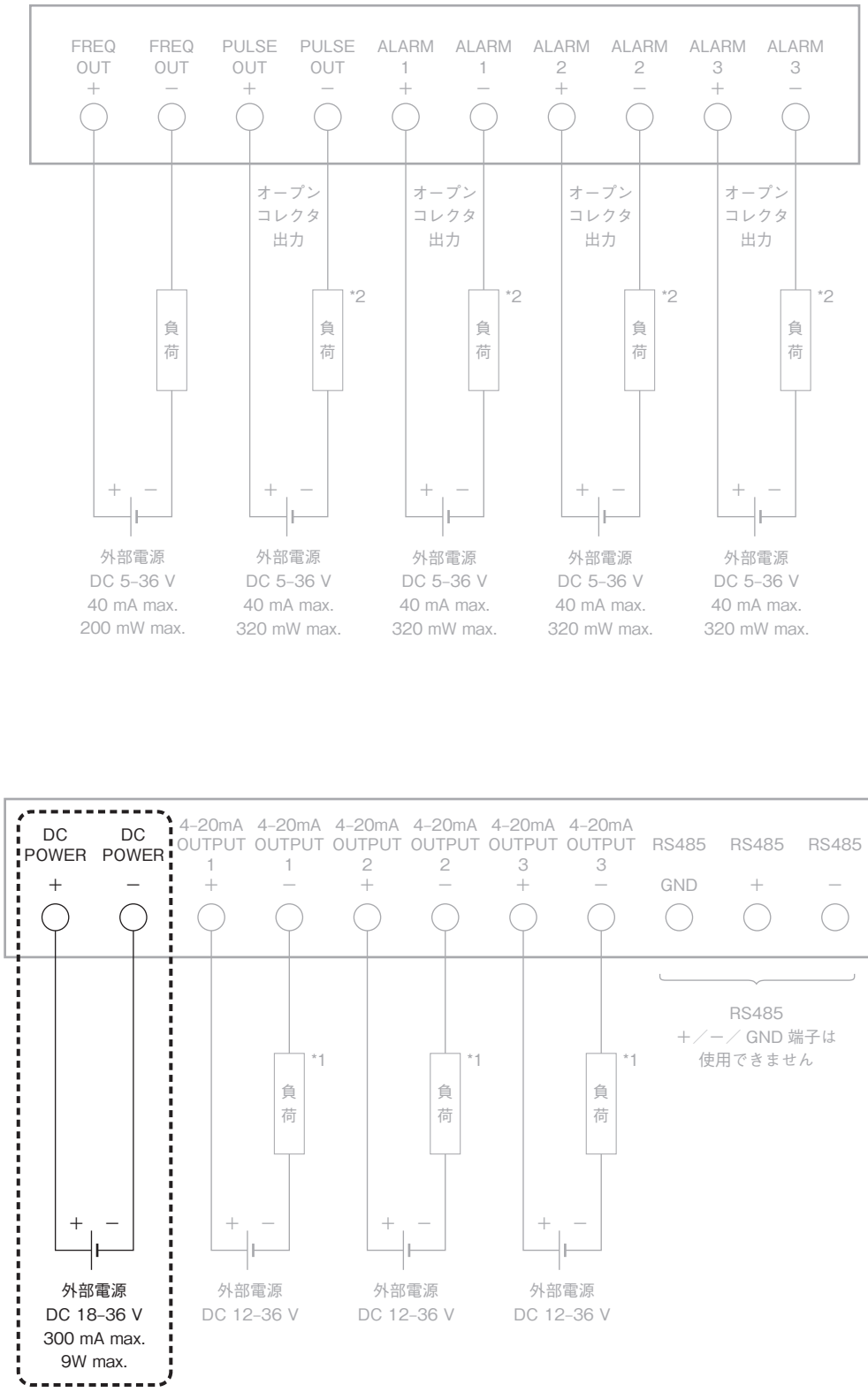


図 2-28　直流電源仕様の電源接続

2) AC電源用配線（形番：3B、3D）の配線

電源線と信号線は独立したコンジット入口を使用し、交流ノイズの干渉を防止してください。

使用できる電源　　：AC85 ～ 240V（50/60Hz）、5W 以下

使用できる電源線の太さ　　：AWG10 ～ 20
先端の被覆を 7mm ほど除去して使用します。

使用できるケーブルの耐熱温度　：85℃以上

◆ 手順 ◆

① 端子台側ハウジングカバーを固定している錠締用止めねじを緩め、ハウジングカバーを外します。

② 電源用の配線します。
電源線を端子台の「HOT」と「NEUT」に接続します。

[!] 取り扱い上の注意

- 電源投入後、約10秒間は出力が不定状態になります。

③ 端子台のねじは、0.5 ～ 0.6N·m のトルクで締め付けます。

④ 接地線を安全接地用端子に接続します。

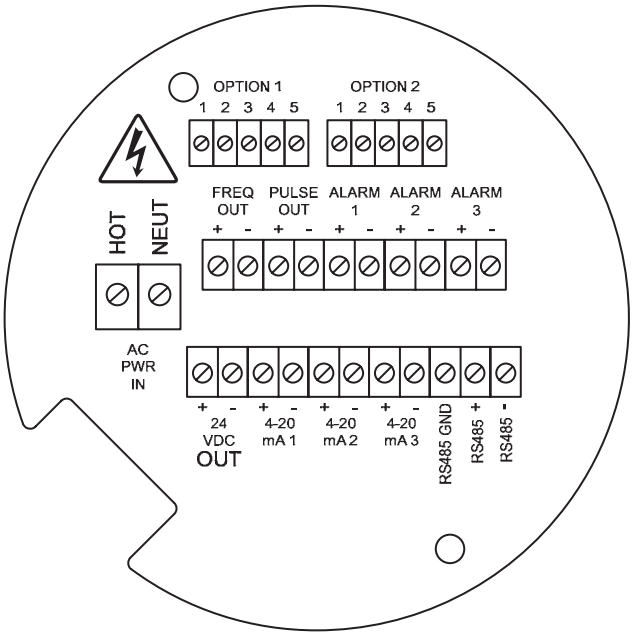


図 2-29　交流電源仕様の端子台図

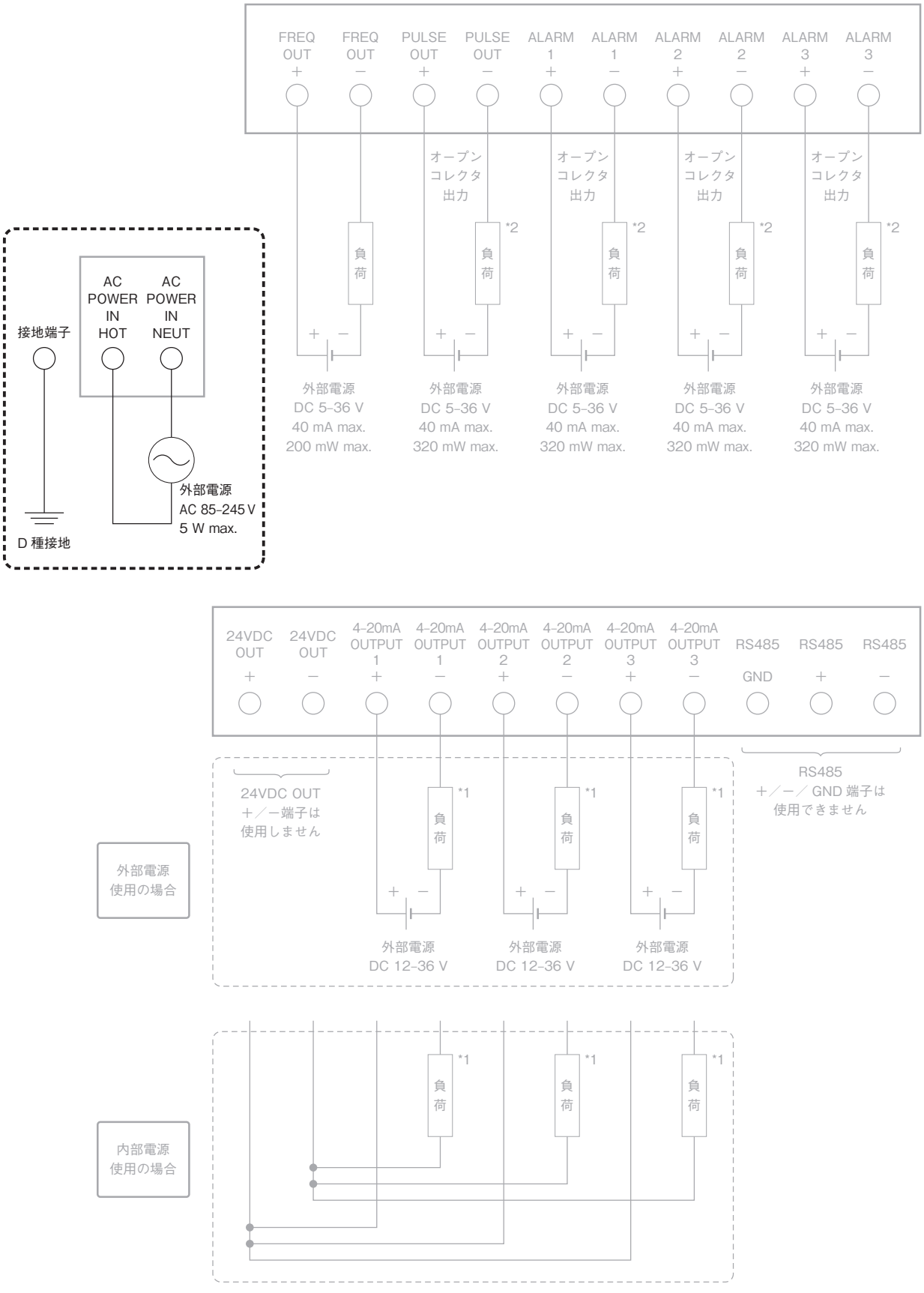


図 2-30　交流電源仕様の電源接続

2-7-2 4-20mA 出力の配線接続

本器外部電源仕様の形番：2B、3B には、4-20mA 出力回路が 1 つ搭載されています。
また、形番：2D、3D には、4-20mA 出力回路が 3 つ搭載されています。
4-20mA の出力電流は本器が計測した値に応じて変化します。
形番：2B、2D に使用する電源電圧には、電源入力端子上において、最低 DC12V が必要です。
電流出力時の最大負荷抵抗は『図 2-31　供給電圧と負荷抵抗値』に示すように、供給電圧に応じて決定されます。
なお、4-20mADC の出力回路には、フォトカプラを使用し、絶縁出力となっています。

なお、図 2-31 の負荷抵抗値はループ抵抗値で意味しています。
そのため、負荷抵抗以外に信号線そのものが持つ配線抵抗も考慮ください。
最大負荷抵抗 Rmax は供給電圧から最小端子電圧 12V を差し引き、最大ループ電流である 20mA で除して計算します。

$$R_{\max} = \frac{V_{\text{supply}} - 12\ [V]}{0.02\ [A]}$$

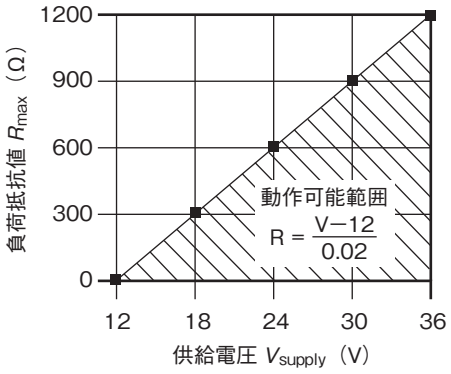
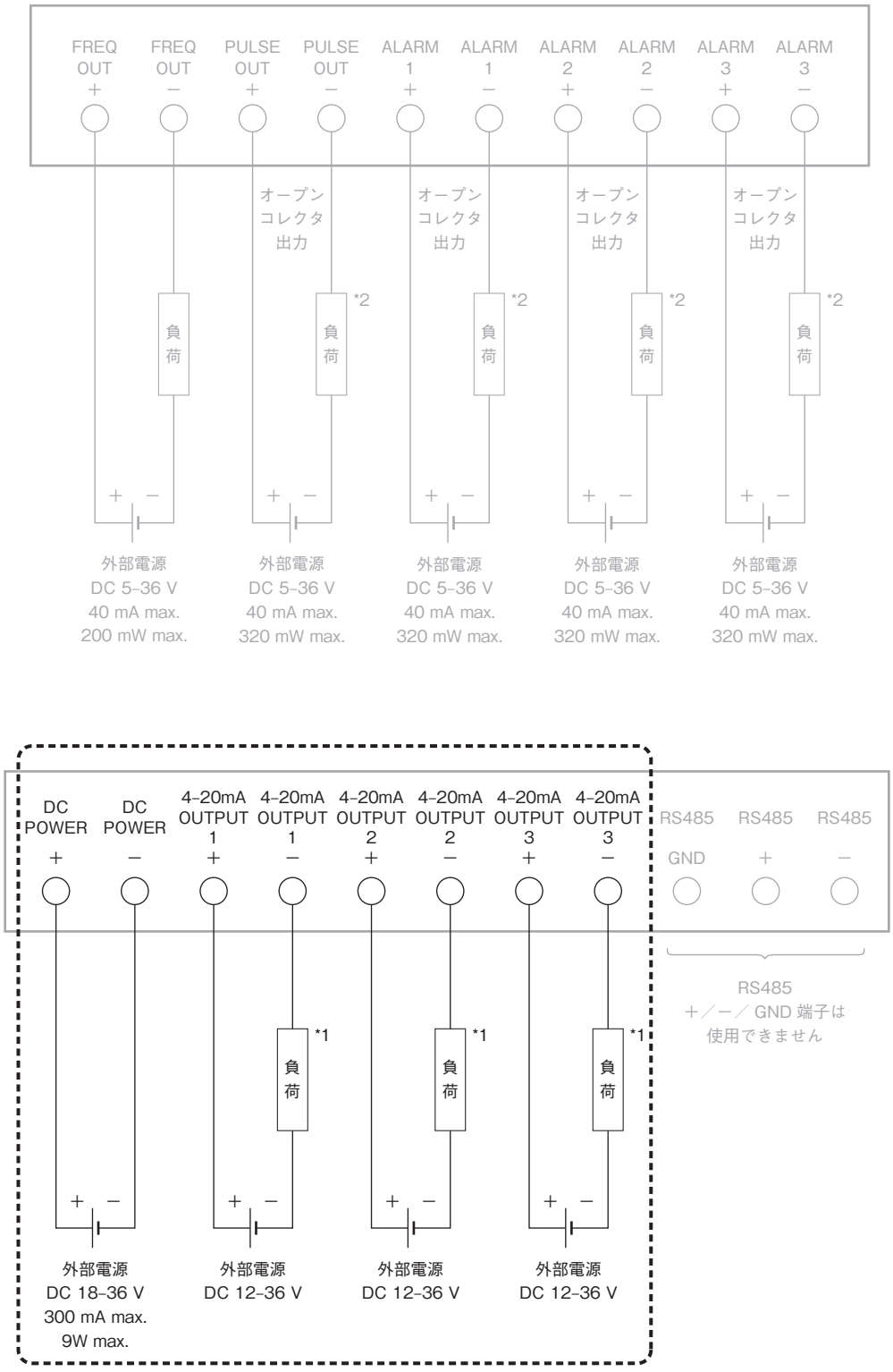
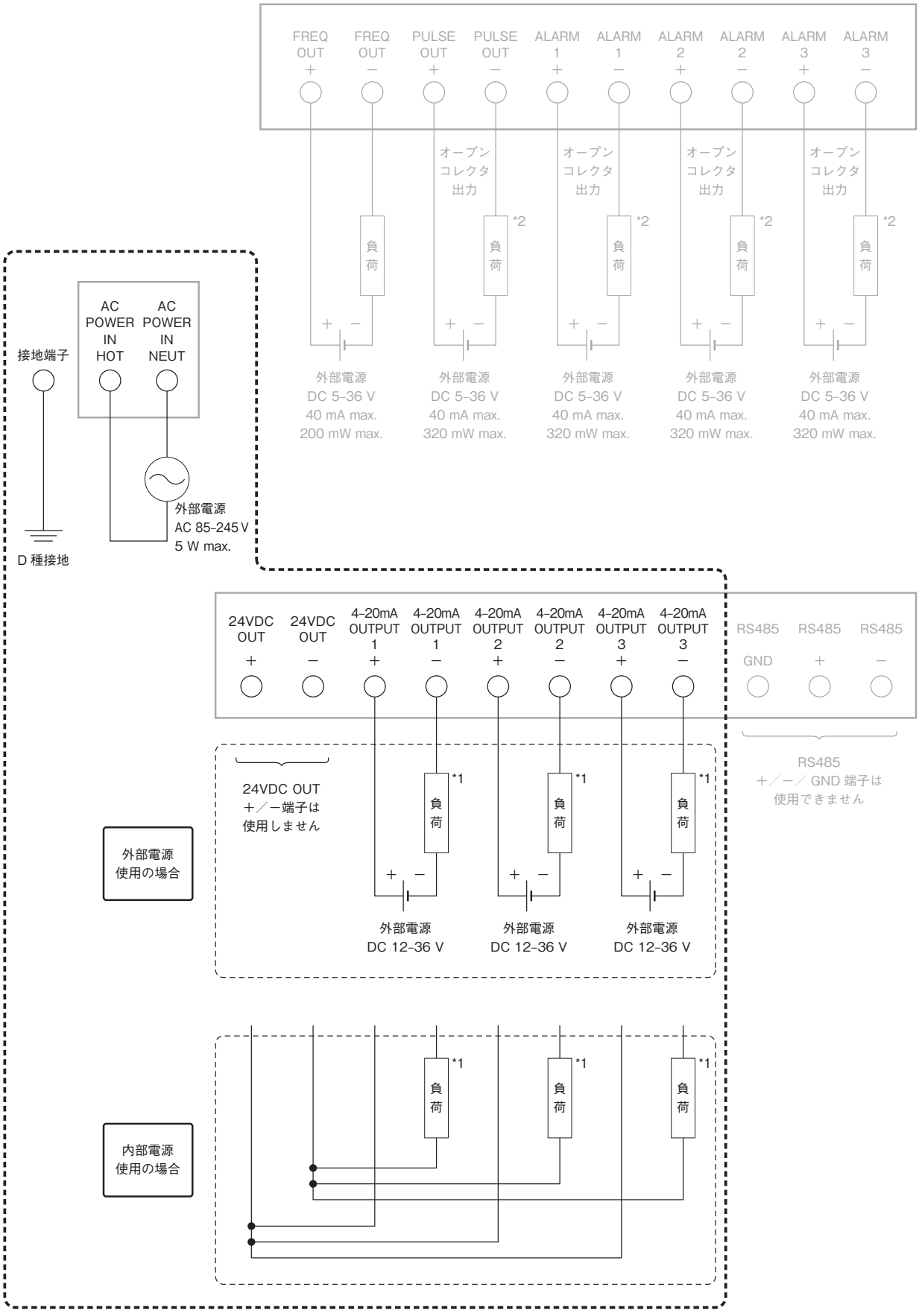


図 2-31　供給電圧と負荷抵抗値



*1. 負荷の大きさは図 2-31 を参照のこと。

図 2-32　直流電源仕様（形番：2B、2D）において入力電源を使用する場合の非絶縁 4–20mA 出力



*1. 負荷の大きさは図 2-31 を参照のこと。

図 2-33　交流電源仕様（形番：3B、3D）において本器内部で作る電源を使用する場合の絶縁 4–20mA 出力

2-7-3 パルス出力の配線接続

パルス出力は外部パルスカウンタやシーケンサに入力するときに使用されます。
流量計に設定した 1 パルスあたりの体積が流れると、パルス幅 50msec の方形波を出力します。

参考

- 『3-7-4 積算計メニュー（Totalizer Menu)』

パルス出力回路には、DC5 ～ 36V までの電源が必要です。
パルス出力回路には、フォトカプラが使用され、単極のノーマルオープン構造（定格：公称 200V、160Ω）となっています。これは、フォトカプラが 160Ω の公称オン抵抗を持ち、出力端子を通じて耐えられる最大電圧が 200V であることを示しています。

なお、当フォトカプラに印加できる電流および電力は、下記のことを遵守してください。
下記に示した電流および電力以上の印加をすると、本器の故障の原因になります。

- パルス出力回路に付される負荷抵抗は10kΩ 以下とすること。
- パルス出力回路を流れる電流は 40mA 以下とすること。
- 電流と負荷抵抗との間に掛けられる電力は 320mW 以下とすること。

$$I\,[A] = \frac{V\,[V]}{R\,[\Omega]} = \frac{\text{パルス回路供給電圧}}{\text{負荷抵抗}}$$

$$P\,[W] = I^2\,R < 320\,[mW]$$

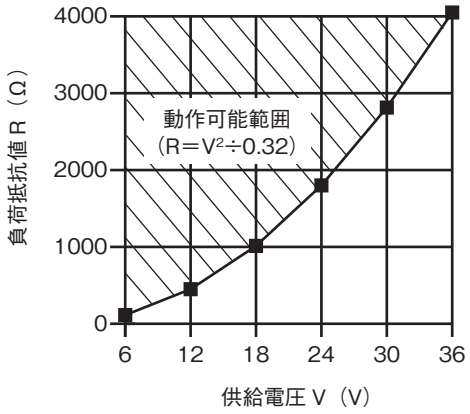
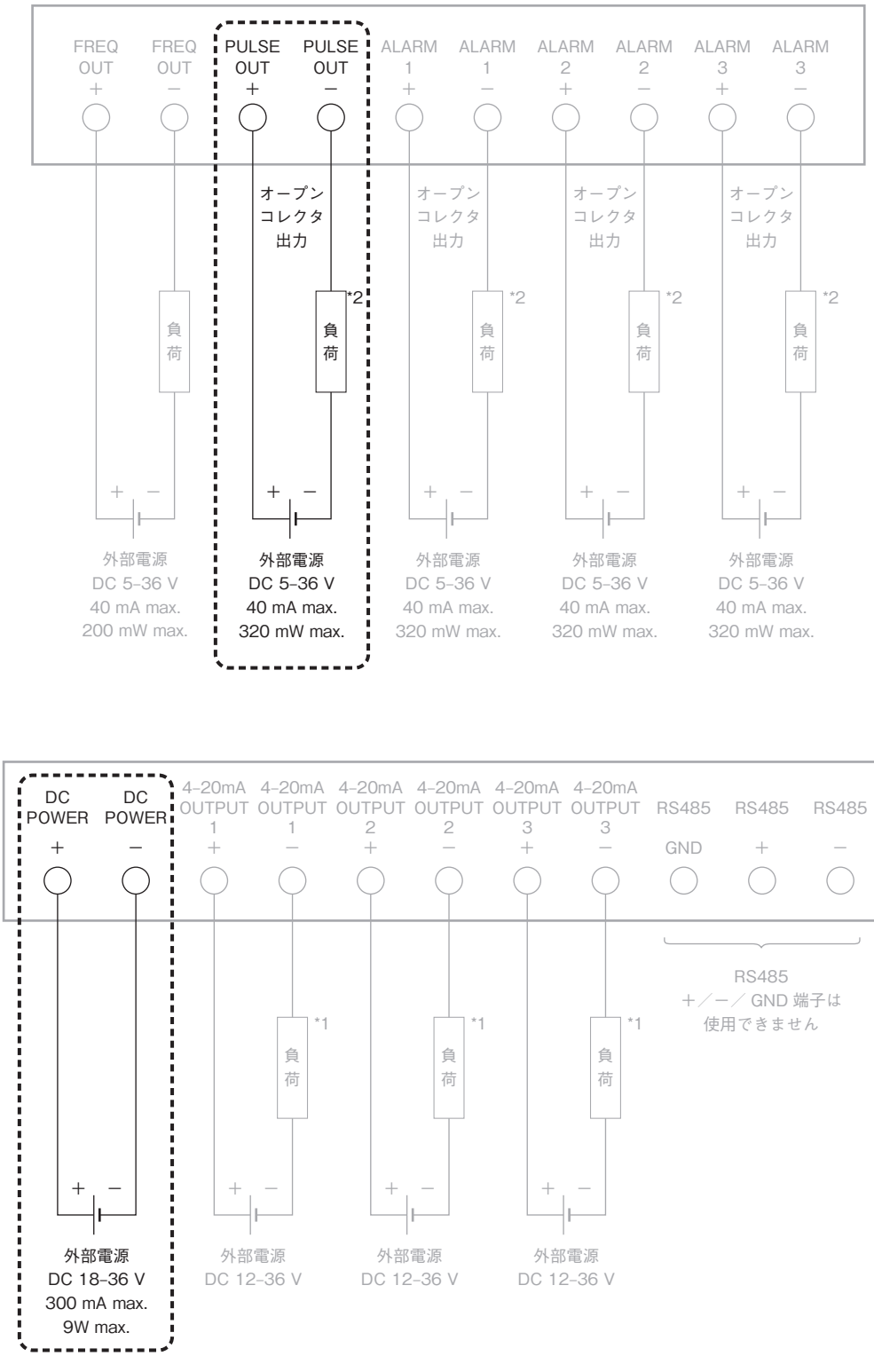


図 2-34　供給電圧と負荷抵抗値

なお、パルス出力の接続には、以下の 2 つがあります。

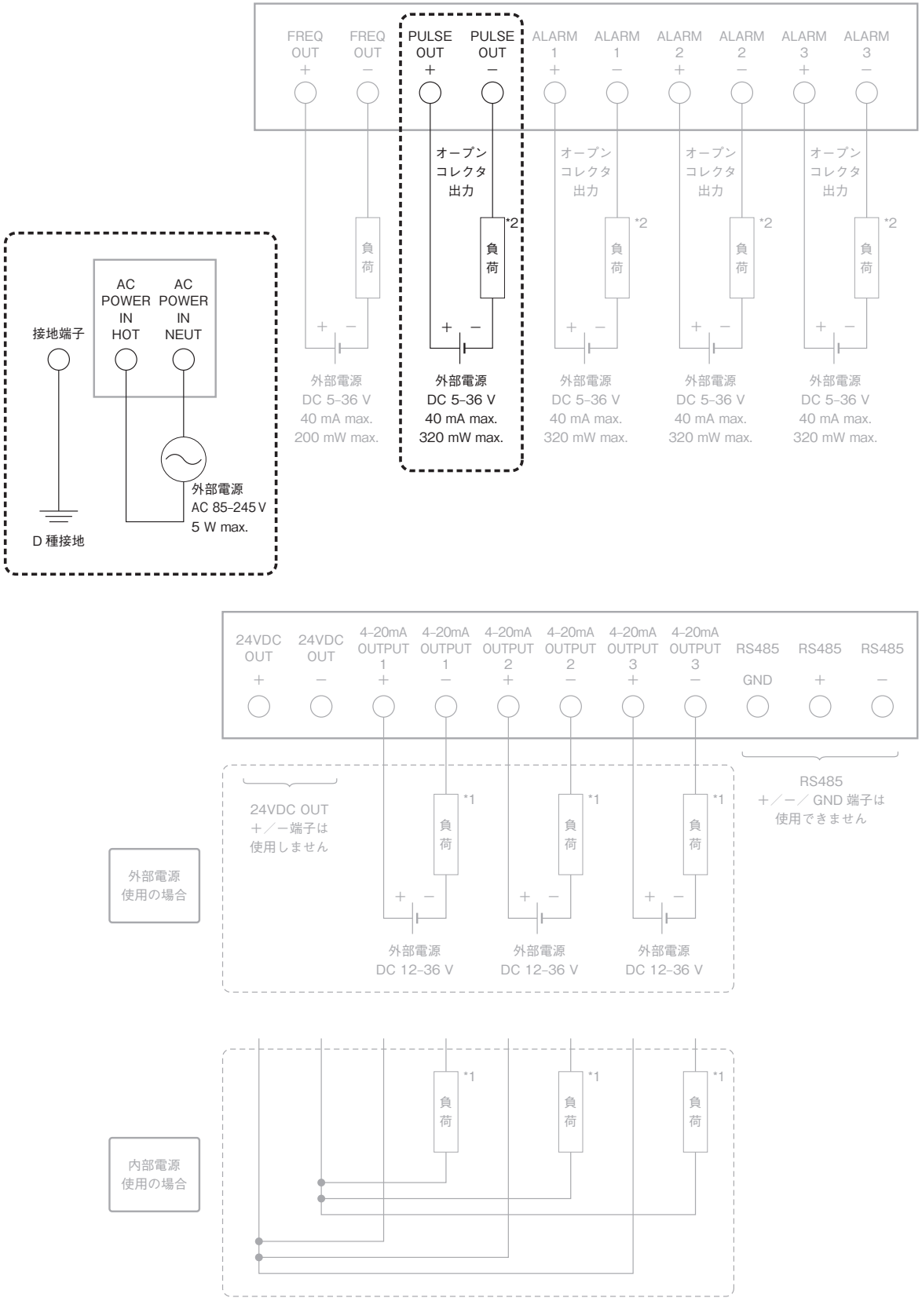
① 外部電源（形番：2B、2D の直流電源ユニット）において供給電源をパルス出力用電源として併用する場合
形番：2B、2D の直流電源のユニットに限ります。
パルス出力に使用する電源が流量計の電源から来ていることを考慮に入れて使用してください。



*2. 負荷の大きさは図 2-34 を参照のこと。

図 2-35 直流電源仕様（形番：2B、2D）において入力電源を使用する非絶縁パルス出力装置

② 外部電源（形番：3B、3D の交流電源ユニット）において流量計内部で作られた電源をパルス出力用電源として併用する場合
本器の形番：3B、3D の交流電源のユニットに限ります。



*2. 負荷の大きさは図 2-34 を参照のこと。

図 2-36　交流電源仕様（形番：3B、3D）において本器内部で作る電源を使用する絶縁パルス出力

2-7-4 警報出力の配線接続

本器外部電源仕様の形番：2B、3B には、警報出力が 1 つ搭載されています。
また、形番：2D、3D には、3 つの警報出力回路が 3 つ搭載されています。

警報出力回路には、DC5 ～ 36V までの電源が必要です。
警報出力回路には、フォトカプラが使用され、単極のノーマルオープン構造（定格：公称 200V、160Ω）となっています。これは、フォトカプラが 160Ω の公称オン抵抗を持ち、出力端子を通じて耐えられる最大電圧が 200V であることを示しています。

なお、当フォトカプラに印加できる電流および電力は、下記のことを遵守してください。
下記に示す電流および電力以上の印加をすると、本器の故障の原因になります。

- 警報出力回路に付される負荷抵抗は、10kΩ 以下とすること。
- 警報出力回路を流れる電流は、40mA 以下とすること。
- 電流と負荷抵抗との間に掛けられる電力は、320mW 以下とすること。

$$I\,[A] = \frac{V\,[\,V\,]}{R\,[\Omega]} = \frac{\text{パルス回路供給電圧}}{\text{負荷抵抗}}$$

$$P\,[W] = I^2R < 320\,[mW]$$

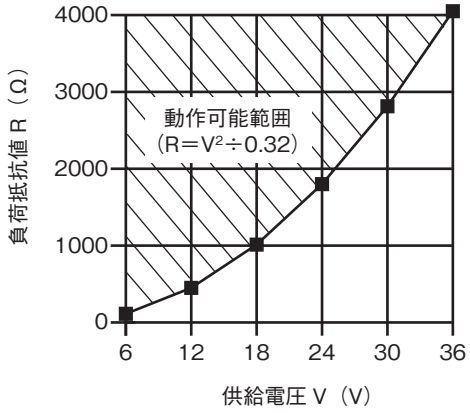
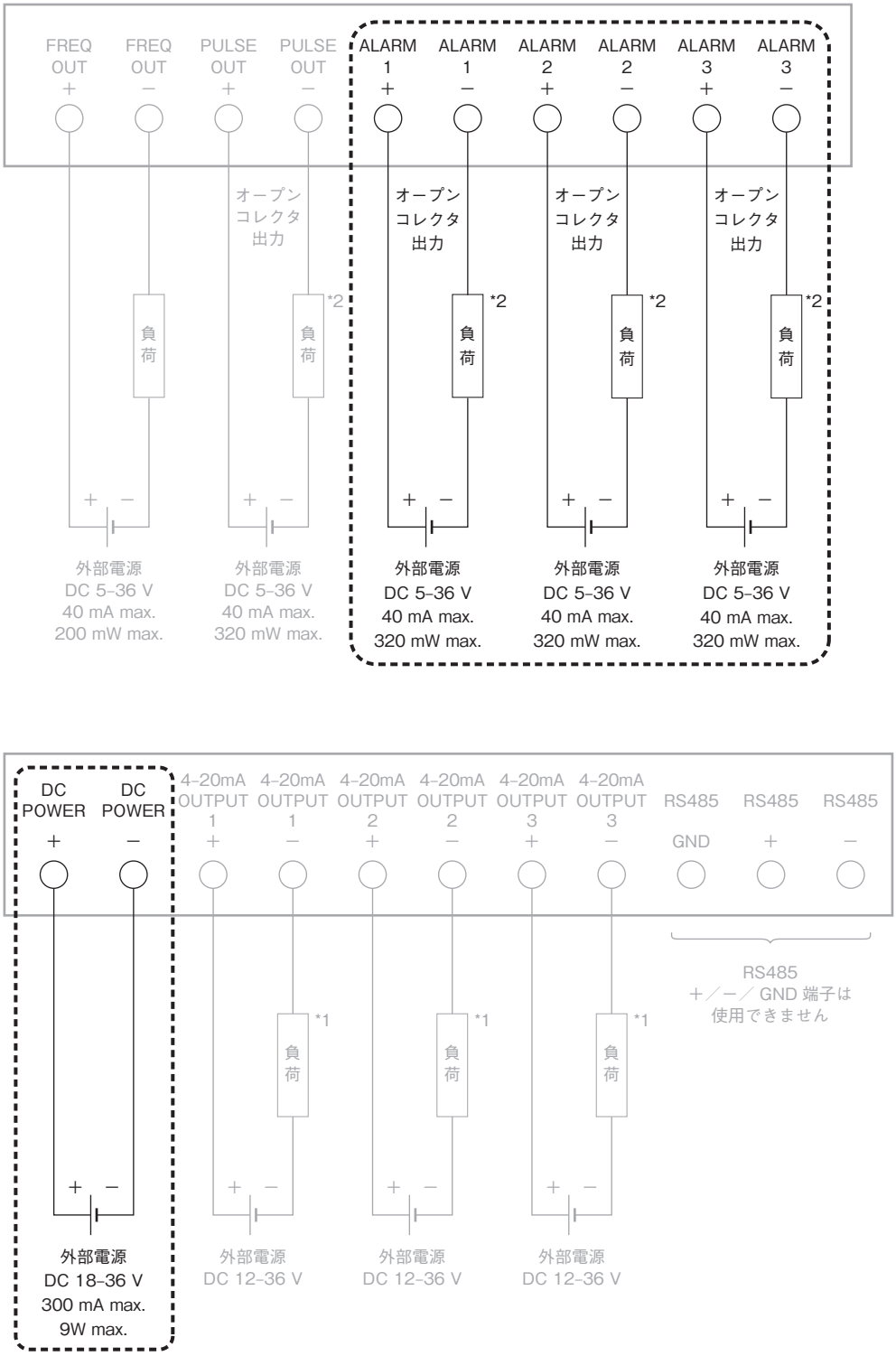


図 2-37　供給電圧と負荷抵抗値

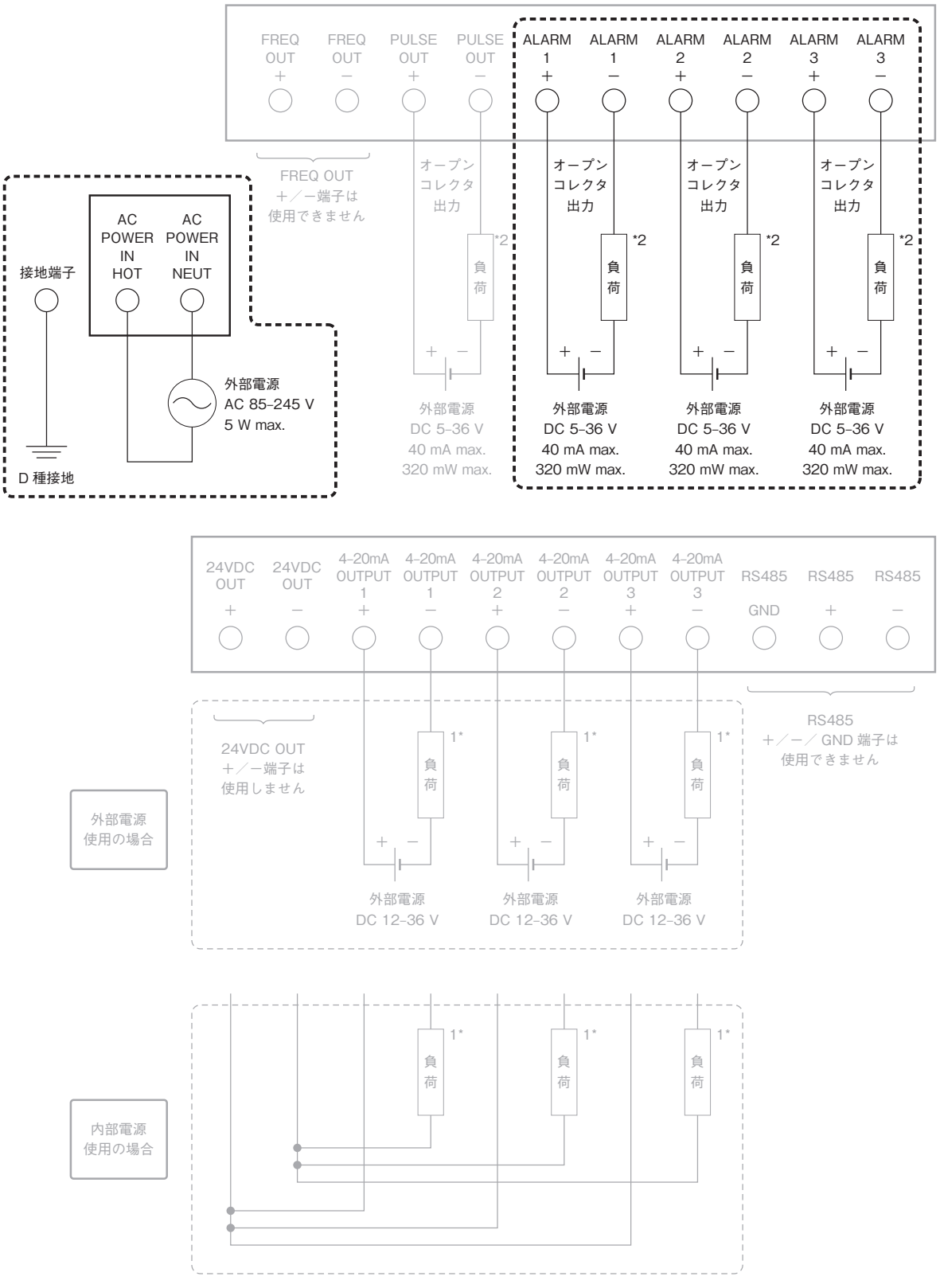
① 外部電源（形番：2B、2D の直流電源ユニット）において供給電源を警報出力用電源として併用する場合
本器の形番：2B、2D の直流電源のユニットに限ります。
警報出力に使用する電源が流量計の電源から来ていることを考慮に入れて使用してください。



*2. 負荷の大きさは図 2-37 を参照のこと。

図 2-38　直流電源仕様（形番：2B、2D）において入力電源を使用する非絶縁警報出力

② 外部電源（形番：3B、3D の交流電源ユニット）において流量計内部で作られた電源を警報出力用電源として併用する場合
本器の形番：3B、3D の交流電源のユニットに限ります。



*2. 負荷の大きさは図 2-37 を参照のこと。

図 2-39 交流電源仕様（形番：3B、3D）において本器内部で作る電源を使用する絶縁警報出力

2-7-5 周波数出力の配線接続

周波数出力は外部カウンタに入力されるときに使用されます。

周波数出力は 1 から 10kHz の間で、質量流量、体積流量、流体温度、流体圧力、および密度のいずれかを、比例して出力します。

周波数出力回路には、DC5 ~ 36V までの電源が必要です。

なお、下記に示す電流、および電力以上を印加すると本器の故障の原因となります。

- 周波数出力回路を流れる電流は 40mA 以下とすること。
- 印加される電力は 200mW 以下とすること。

周波数出力回路は本器の電気部品と電源から絶縁されています。

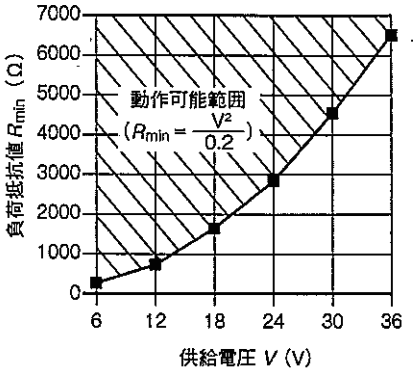
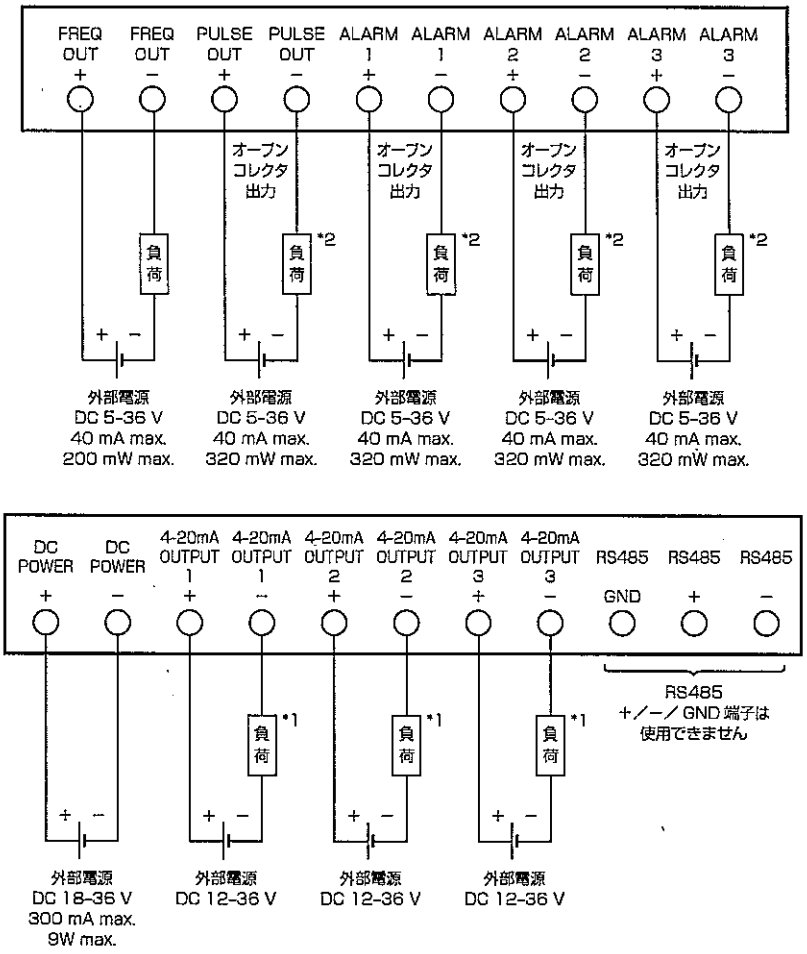


図 2-40　供給電圧と負荷抵抗

なお、周波数出力の接続には、以下の 2 つがあります。

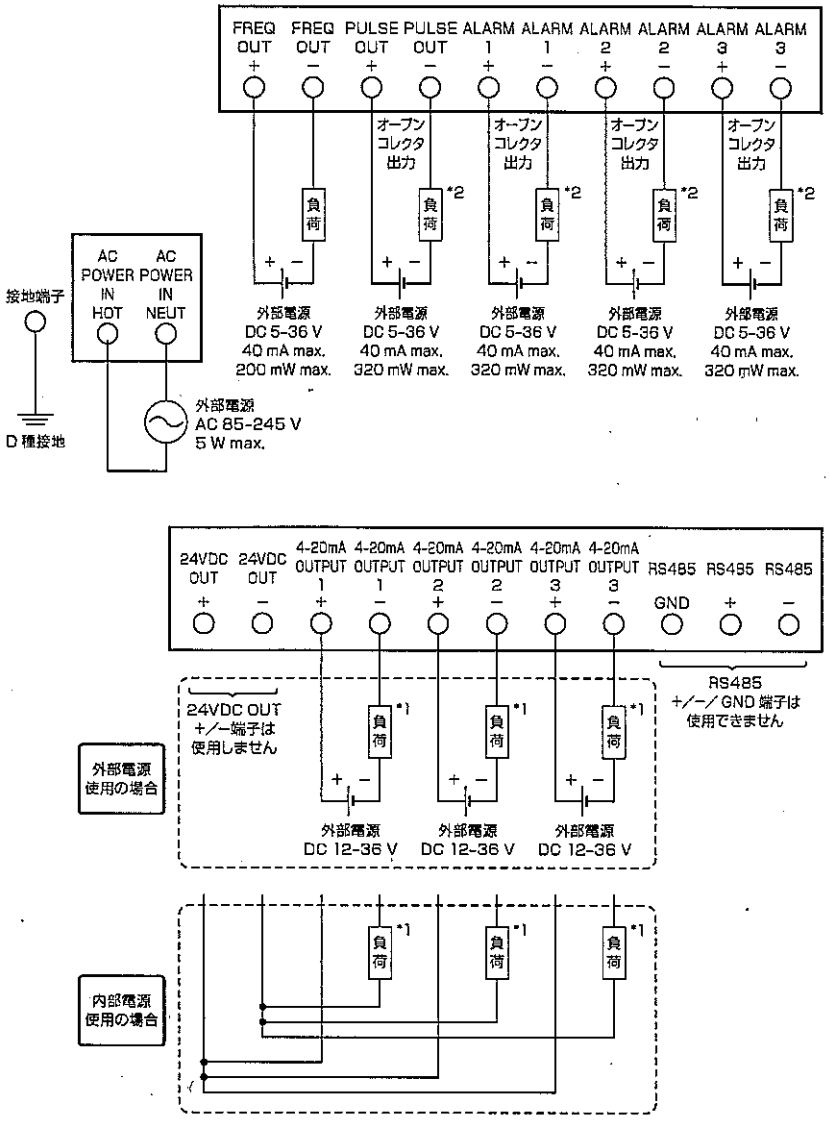
① 外部電源（形番：2B、”D の直流電源ユニット）において、供給電源を周波数出力用電源として併用する場合
形番：2B、2D の直流電源ユニットに限ります。
周波数出力に使用する電源が、流量計の電源から来ていることを考慮に入れて使用してください。



負荷の大きさは図2-40を参照のこと。

図 2-41　直流電源仕様（形番：2B、2D）において入力電源を使用する非絶縁周波数出力装置

② 外部電源（形番：3B、3D の交流電源ユニット）において流量計内部で作られた電源を周波数出力用電源として併用する場合
本器の形番：3B、3D の交流電源のユニットに限ります。



負荷の大きさは図 2-40 を参照のこと。

図 2-42　交流電源仕様（形番：3B、3D）において本器内部で作る電源を使用する絶縁周波数出

2-7-6 分離形変換器の配線

1) 設置場所

分離形変換器は使い勝手の良い、手が届きやすい場所に設置してください。
設置するときは、それぞれのコンジット穴に本器に付属された専用ケーブルグランド、または専用シールプラグを使用してください。

2) 設置時の注意事項

検出器部の端子箱と分離形のハウジング間に使用する専用ケーブルには、末端部に負荷を掛けないようにする必要があるため、余裕（たるみ）を持たせてください。
専用ケーブルの途中での切断および延長は行わないでください。

ご購入後、そのまま設置していただいても構いませんが、ケーブル外皮を障害から守るための電線管やケーブルダクトを通す場合は、以下の手順で行ってください。

◆ 手順 ◆

① 検出器部の端子箱内部にある端子台からケーブルを取り外します。
変換器ハウジング側から専用ケーブルを取り外さないでください。
必ず検出器側のケーブルを取り外してください。

② ケーブルグランドを緩め、専用ケーブルを引き抜きます。

③ 専用ケーブルを電線管、またはケーブルダクトなどに通します。

④ 電線管、またはケーブルグランドを通した専用ケーブルを元に戻します。
ケーブルをケーブルグランドに通して変換器部のコンジット穴を通し、ケーブルグランドを締め付けます。

⑤ ラベルが貼付された各導線を接続箱の端子台上の対応する端子位置へ、元の位置に再接続します。
各導線のシールド線を接続します。

[!] 取り扱い上の注意

- 正しく配線してください。誤った配線は、流量計の誤動作の原因になります。
- 接続箱のラベルの数字コードは、導線のラベルと一致しています。

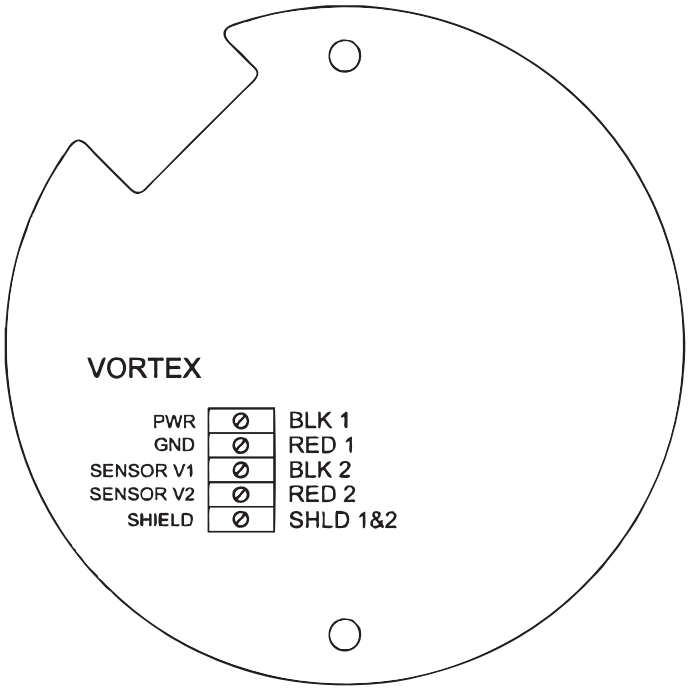


図 2-43　ループ電源仕様（体積流量計）の検出器側端子台図

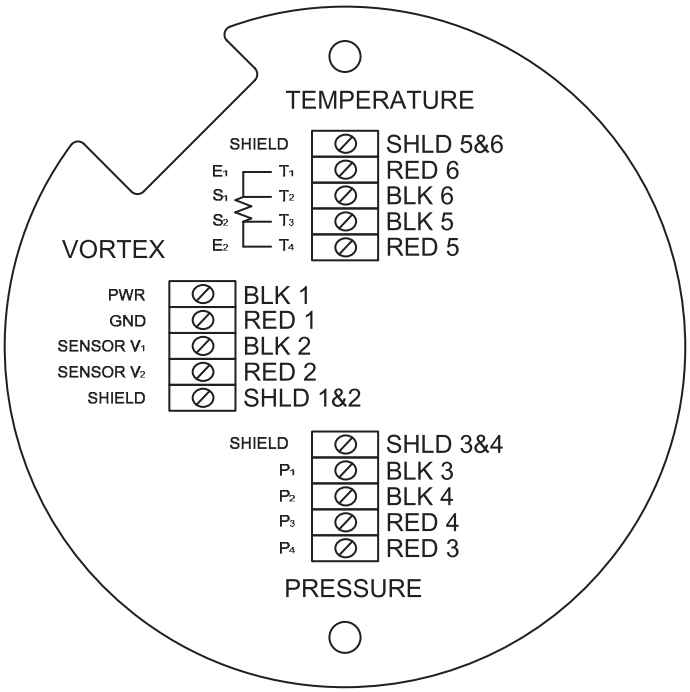


図 2-44　ループ電源仕様（質量流量計）の検出器側端子台図

2-8 TIIS 耐圧防爆形機器についての注意事項

⚠警告
必ず労働安全衛生総合研究所　技術指針 ユーザーのための工業防爆電気設備ガイド（JNIOSH-TR-No44(2012)）(産業安全協会発行) に従った設置をしてください。
TIIS 耐圧防爆構造（Ex d ⅡB+H2 T6　）を取得しています。それに合致する場所に設置してください。
危険場所でカバーを開けたまま、通電しないでください。爆発の危険があります。
危険場所では通電中はカバーを開けないでください。
使用する耐圧パッキン式ケーブルグランドは必ず付属のものを使用してください。 他のものを使用すると防爆認定製品にはなりません。
AX22xx-xxxxxx-LEDxxxx-TXG5 および AX23xx-xLEDxxxx-PGxxx-TXG5 の場合、製品に取り付けてある封止プラグは緩めたり外したりしないでください。緩めると防爆構造を満足しません、又、外して他のものを使用すると防爆認定製品にはなりません。
AX22xx-xxxxxx-LEDxxxx-TXG6 および AX23xx-xLEDxxxx-PGxxx-TXG6 の場合、製品に取り付けてある封止プラグは外し製品に付属している耐圧パッキン式ケーブルグランドを必ず２個使用してください。 耐圧パッキン式ケーブルグランドを１個しか使用しない場合や、他のものを使用すると防爆認定製品にはなりません。
危険場所で使用される場合は、使用される配管の表面温度が危険場所に存在する可能性のある爆発性気体の発火温度以下になるようにしてください。爆発の危険があります。
結線後は必ずカバーを確実に締め、カバー回り止めねじを締めてください。 防爆構造を満足しません。
危険場所や周囲雰囲気の悪い場所で設定変更を行う場合は表示器カバーを外さないで本器付属の小型マグネットを用いて設定変更を行ってください

下記対象形番品は耐圧防爆構造 Ex d Ⅱ B+H2 T6 を取得しています。
防爆を必要とする危険場所等への取り付けにあたっては、現場で必要とする防爆要求仕様と本器の防爆仕様が合致していることを確認のうえ、本項の注意事項を十分に確認の上、正しく使用ください。

TIIS 耐圧防爆形製品対象形番

AX22xx-xxxxxx-LEDxxxx-TXG5, AX23xx-xLEDxxxx-PGxxx-TXG5
AX22xx-xxxxxx-LEDxxxx-TXG6, AX23xx-xLEDxxxx-PGxxx-TXG6
(x は任意の英数字を表す)

■ 耐圧パッキン式ケーブルグランド

TIIS 耐圧防爆形製品には下記専用の耐圧式ケーブルパッキンセットが同梱されています。
耐圧パッキン式ケーブルグランドは必ず付属のものを使用してください。
注）ケーブル外径が ϕ14 を超える場合は内蔵しているパッキン、座金を取り外してから３．パッキンセット（ケーブル外径 ϕ14 ～ ϕ16 用）を使用してください。

耐圧式ケーブルパッキンセット内容

1. 耐圧パッキン式ケーブルグランド

2. パッキンセット（ケーブル外径 ϕ12 ～ ϕ14 用）
   パッキン 1 個、座金 2 個
   （出荷時、耐圧パッキン式ケーブルグランドに内蔵されています）
3. パッキンセット（ケーブル外径 ϕ14 ～ ϕ16 用）
   パッキン 1 個、座金 2 個
4. 六角棒レンチ

■ラベル

本流量計は労働安全衛生法に基づき、（社）産業安全協会の検定に合格し、危険場所での使用を許可されています。製品には合格標章の貼付された銘板が必ず付けられています。

図 2-45　銘板

■耐圧パッキン式ケーブルグランドの取り付け手順

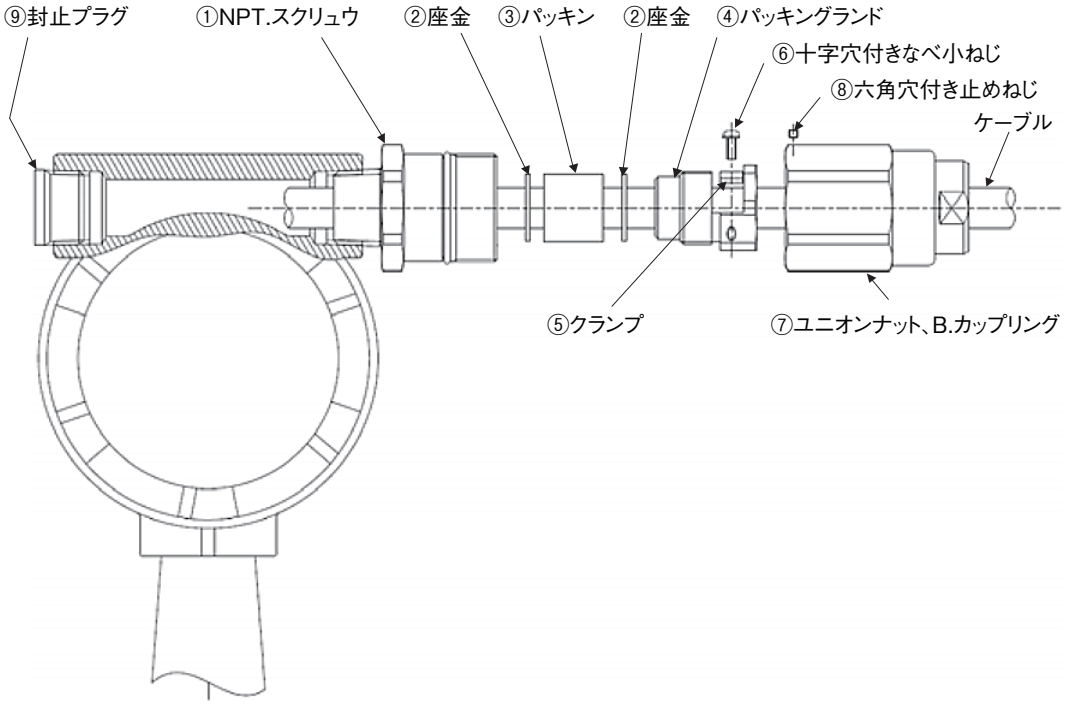


図 2-46

(1) 本器のケーブル引込方式は耐圧パッキン式です。
対応しているケーブル外径は φ12 〜 φ16 です。ケーブル外径に合わせ、下記 2 種類の耐圧パッキンセットが付属しています、必ずご使用になるケーブルの外径に合ったものを使用してください。

ケーブル外径 φ12 〜 φ14 用（パッキン片側に ” φ12 〜 φ14” マーキングあり）
パッキンセット (形番：80383954-001)

ケーブル外径 φ14 〜 φ16 用（パッキン片側に ” φ14 〜 φ16” マーキングあり）
パッキンセット (形番：80383954-002)

ケーブルグランド、パッキンは下図のものが付属されています。

ケーブルグランド　　パッキン（A=14、A=16 の2 種類）

図 2-47

(2) 赤いプラスチック封止プラグを外します。

(3) ① NPT. スクリュウにシールテープを巻いた後、本器のコンジット部に締め付け工具（スパナ等）でねじ込んでください。
このとき必ず 3.5 回転以上ねじ込んでください。

(4) 電気配線工事に使用するケ - ブルを① NPT. スクリュウ、②座金（2 個）、③パッキン、④パッキングランド、⑦ユニオンナット、B . カップリングに通します。

(5) ④パッキングランドをスパナでねじ込み、パッキンを下表の「適用ケーブル外径とパッキンの圧縮量の関係」の表長さになるまで締め付けてください。

(6) ⑥クランプでケ - ブルを固定してください。
⑥クランプ固定用の⑦十字穴付きなべ小ねじを締付けトルクは 0.4N･m で締め付けてください。

(7) ⑧ユニオンナット、B . カップリングをねじ込み、⑨六角穴付き止めねじを六角棒スパナ（呼び 1.5）を用いて締め付けます。

AX22xx-xxxxxx-LEDxxxx-TXG6 および AX23xx-xLEDxxxx-PGxxx-TXG6 の場合、耐圧パッキン式ケーブルグランドは 2 個付属しています。
⑨の封止プラグを外し（3）～（7）の手順で残りの耐圧パッキン式ケーブルグランドを必ず取り付けてください。

適用ケーブル径に対するパッキン圧縮量を次表に示します。
適用するパッキン圧縮量は使用するケーブル外径，パッキン内径により異なります。
お使いのケーブル外径を測定し、次表に近い圧縮量を適用してください。

＜適用ケーブル外径とパッキン圧縮量の関係＞

ケーブル外径 (mm)	パッキン内径 (mm)	パッキン圧縮量 (mm)
φ12.0	φ14	4.8
φ12.5		4.3
φ13.0		3.8
φ13.5		3.3
φ14.0		2.7
φ14.0	φ16	5.6
φ14.5		5.0
φ15.0		4.4
φ15.5		3.6
φ16.0		2.9

＜パッキン締付説明図＞

パッキン圧縮量＝寸法（A）－ 寸法（B）

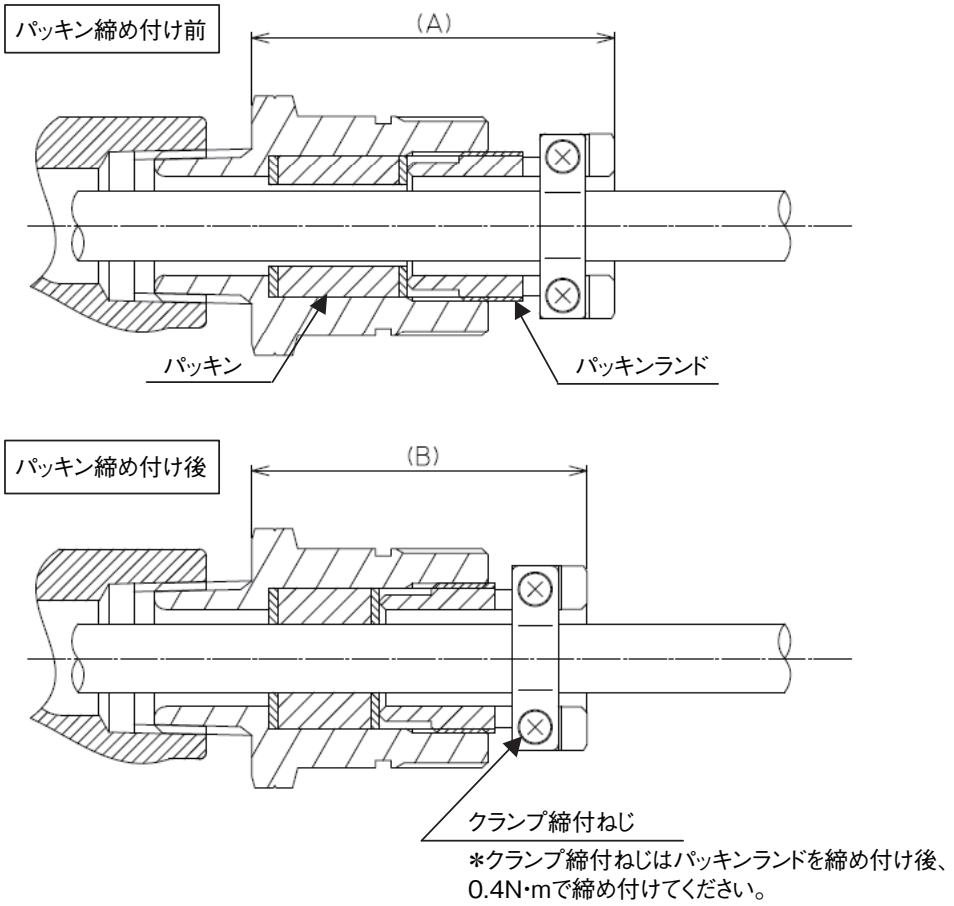


図 2-48

- 配管の表面温度が発火温度にならないように注意して使用ください。
- 配管の表面温度が危険場所に存在する可能性のある爆発性気体の発火温度以下で使用ください。

< ガス種と発火温度表 >

発火温度	ガス種
450℃を超えるもの	アクリル酸メチル アクリロニトリル アセトニトリル アセトン アニリン アンモニア イソブタン 一酸化炭素 エタン 塩化イソプロピル (2- クロロプロパン) 塩化エチル (クロロエタン) 塩化プロピル (1- クロロプロパン) 塩化ベンジル 塩化メチル (クロロメタン) ギ酸 m- キシレン p- キシレン o- クレゾール 酢酸 (氷酢酸) 酢酸エチル シアン化水素 (シアン化水素酸 (96%)) シクロプロパン o- ジクロロベンゼン 1.2- ジクロロプロパン ジクロロメタン (二塩化メチレン) 臭化エチル (ブロモエタン) 臭化メチル 水素 スチレン 2,2,2- トリフロロエチルアルコール 1,2,3- トリメチルベンゼン 1,2,4- トリメチルベンゼン p- トルイジン トルエン (トルオール) ナフタレン 二塩化ビニリデン (1,1- ジクロロエチレン) ニトロベンゼン 4- ヒドロキシ -4- メチル 2- ペンタノン (ジアセトンアルコール) ピリジン フェノール t- ブチルアルコール プロピオン酸 プロピオン酸エチル プロピレン ベンゼン (ベンゾール) ベンジリジントリフルオリド (ベンゾトリフルオリド) メタン 4- メチル -2- ペンタノン (メチルイソブチルケトン)
300℃を超えるもの	アクリル酸エチル アセチルアセトン (2,4- ペンタンジオン) 2- アミノエタノール (エタノールアミン) アリルアルコール 1 イソブチルアルコール イソブチルベンゼン イソプロピルアミン

発火温度	ガス種
300℃を超えるもの	イソペンタン エタノール (エチルアルコール) エチルアミン エチルベンゼン エチルメチルケトン (メチルエチルケトン、2- ブタノン) エチレン エチレンオキシド (1.2- エポキシエタン) 2- エトキシエチルアセテート エピクロロヒドリン 塩化アセチル 塩化アリル 塩化ビニル (クロロエチレン) ギ酸エチル ギ酸メチル o- キシレン クメン (イソプロピルベンゼン) 2- クロロエタノール (エチレンクロロヒドリン) 酢酸イソプロピル 酢酸イソペンチル (酢酸イソアミル) 酢酸ビニル 酢酸ブチル 酢酸プロピル 酢酸ペンチル (酢酸 n- アミル) 酢酸メチル ジイソプロピルエーテル 2- ジエチルアミノエタノール ジエチルアミン 1,4- ジオキサン シクロヘキサノン シクロペンタン 1.1- ジクロロエタン 1.2- ジクロロエタン (二塩化エチレン) ci s -1.2- ジクロロエチレン N,N- ジメチルアニリン ジメチルアミン 2,2- ジメチルブタン 2,3- ジメチルペンタン N,N- ジメチルホルムアミド p- シメン チオフェン 1,3,5- トリオキサン トリクロロエチレン 2,2,4- トリメチルペンタン (イソオクタン) 2,4,4- トリメチル -1- ペンテン (ジイソブチレン) ニトロエタン 1- ニトロプロパン ニトロメタン 1,3- ブタジエン 1- ブタノール (n- ブチルアルコール) 2- ブタノール (s- ブチルアルコール) ブタン ブチルアミン ブチルベンゼン s- ブチルベンゼン t- ブチルベンゼン 1- ブテン (α - ブチレン) c is-2- ブテン フラン 2- フルアルデヒド (フルフラール)

発火温度	ガス種
300℃を超えるもの	フルフリルアルコール 1- プロパノール (プロピルアルコール) 2- プロパノール (イソプロピルアルコール) プロパン プロピルアミン プロピルベンゼン プロピレンオキシド プロピン (アリレン、メチルアセチレン) 2- ヘキサノン (メチルブチルケトン) 2- ヘプタノン 2- ペンタノール (s- アミルアルコール) 3- ペンタノール 2- ペンタノン (メチルプロピルケトン) 3- ペンタノン (ジエチルケトン) ホルムアルデヒド 無水酢酸 メタクリル酸メチル メタノール (メチルアルコール) メタンチオール メチルアミン α - メチルスチレン 硫酸ジエチル
200℃を超えるもの	アクリルアルデヒド (アクロレイン) アクリル酸ブチル アセト酢酸エチル (アセト酢酸エチルエステル) イソプレン イソヘキサン (2- メチルペンタン) イソヘプタン （異性体混合物) エタンチオール (エチルメルカプタン) エチルシクロブタン エチルシクロヘキサン エチルシクロペンタン 2- エトキシエタノール 塩化ブチル (1- クロロブタン) 塩化ペンチル (塩化 n- アミル) １－オクタノール オクタン クロトンアルデヒド コールタールナフサ (49° Bě) 1,3- ジオキソラン シクロヘキサノール シクロヘキサン シクロヘキセン シクロヘキシルアミン ジペンテン (リモネン) 2,2- ジメチルアミノエタノール ジメチルエーテル N,N- ジメチルヒドラジン 臭化アリル 臭化ブチル (1- ブロモブタン) 石油エーテル (石油ナフサ) デカリン (デカヒドロナフタレン) trans- デカヒドロナフタレン デカン テトラヒドロフラン テトラヒドロフルフリルアルコール テレピン油 トリエチエアミン 燃料油 (ケロシン)

発火温度	ガス種
200℃を超えるもの	ノナン パラアルデヒド ブチルアルデヒド 1- ヘキサノール ヘキサン ヘプタン 1- ペンタノール (n- アミルアルコール) ペンタン メチルアセトアセテート 3- メチルシクロヘキサノール（異性体混合物） メチルシクロヘキサン メチルシクロペンタン メチルビニルエーテル (メトキシエチレン) 3- メチルペンタン 2- メトキシエタノール モルホリン 硫化水素
135℃を超えるもの	アセトアルデヒド イソブチルアルデヒド エチルビニルエーテル エチルメチルエーテル (メチルエチルエーテル) ジエチルエーテル (エチルエーテル) ジブチルエーテル ジプロピルエーテル ジヘキシルエーテル ジベンジルエーテル (ジアミルエーテル) テトラフルオロエチレン ドデカン トリメチルアミン プロピオンアルデヒド ベンズアルデヒト
85℃を超えるもの	亜硝酸エチル

2-9 運転上の注意事項

運転を開始する前に、本章で記載した設置、配線がきちんと行われていることを確認ください。

運転開始時、運転中は以下の注意事項に留意ください。

⚠警告
蒸気測定の場合、運転開始時には流量計が設置された配管へいきなり大量の蒸気を流さず、徐々にバルブを開いて流すようにしてください。いきなり大量の蒸気を流すと凝縮した水に蒸気が衝突することにより、スチームハンマーを起こし、機器が破損する可能性があります。
仕様書に記載された最大測定流速を超えない流量でご使用ください。 機器が破損する可能性があります。

第 3 章　立上げ・操作

3-1 概　要

本章では本器の立上げ、および運転にあたり、表示器と表示器上の操作ボタンを使用した設定方法について説明します。
内部パラメータの変更をする場合は、本章に記載された設定メニューの説明を参照して行ってください。

3-2　流量計の表示器および操作ボタン

本器の変換器部にある表示器と操作ボタンを使用して各種パラメータの設定、調整を行います。

- LCD 表示器
  LCD 表示器には「16 文字 ×2 行」を表示でき、流量表示や設定を変更するときに使用します。
- 操作ボタン
  本器の設定は変換器部ハウジングの表示器カバーを外して操作する方法と表示器カバーを外さないで操作する方法の 2 つの方法があります。

  なお、危険場所や周囲雰囲気の悪い場所で操作するときは、表示器カバーを外さずに設定してください。
  表示器カバーを外さずに行う操作は本器付属の小型マグネットを用い、操作したいボタン近傍のハウジング側面を擦るようにして行います。
  表示器カバー前面のガラス窓上からの操作はできませんのでご注意ください。

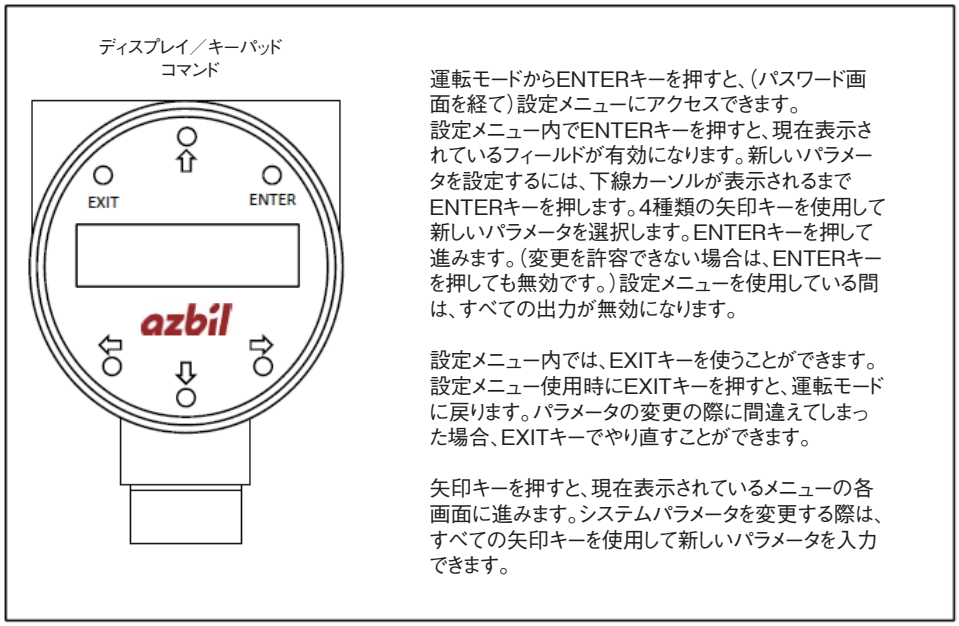


図 3-1　押しボタンの操作

3-3 起　動

以下に本器の起動と起動後、本器の設定をする設定メニューの入り方を説明します。

◆ 手順 ◆

① 使用開始の前に本器の設置状態、配線状態を確認し、異常がないことを確認します。

② 本器に電源を供給します。

＞ 本器が起動します。

＞ 本器内部の RAM、ROM、EEPROM、流量センサをはじめとする搭載されたセンサのセルフチェックが開始されます。

＞ セルフチェックが完了して本器の使用が可能となり、「運転モード」になります。

③「運転モード」では『図 3-1　押しボタンの操作（手持ち式の小型マグネット使用)』に示す本器表示部上にある矢印キー [↑] / [↓] を押すと、表示する項目を切り替えられます。

参考

・「運転モード」で表示される画面は、『3-7-2 表示メニュー（Display Menu)』で設定された画面が表示されます。

④ [ENTER] キーを押します。

＞「設定メニュー」が表示されます。

参考

・「設定メニュー」には、運転モードのすべての画面から入れます。

3-4 立上げ

設置された現場の環境に合わせてローフローカット値の設定を行います。

渦流量計は流体が低流速時は渦が発生せず、正しく測定できない場合があります。 そのため、ある一定流速以下においては出力にローフローカットという機能で、流量出力をゼロに固定する設定を行っています。
また、本器は配管振動の影響による誤出力を抑えるために、高めのローフローカット値を設定して工場出荷されていますが、お使いの環境には合致しない可能性もあるため、設置後ローフローカット値を再設定してください。

注）ローフローカットの設定は流量計設置後、測定流体が流れていない状態で行ってください。

注）ローフローカット値はサイジングツールで計算されたMinimum Flow rate以下には設定しないでください。

以下のフローチャートを参考にローフローカット値を設定ください。
フローチャート内の文言は以下を参照ください。

V-Type：体積流量タイプ（形番 AX2200、AX2300）
VT-type：温度補正タイプ（形番 AX2211、AX2311）
VTP-type：温度、圧力補正タイプ（形番 AX2222、AX2322）
SimTemp：Simulation Mode で設定された温度で密度補正を行います。
SimPressure：Simulation Mode で設定された圧力で密度補正を行います。
LFC：ローフローカット

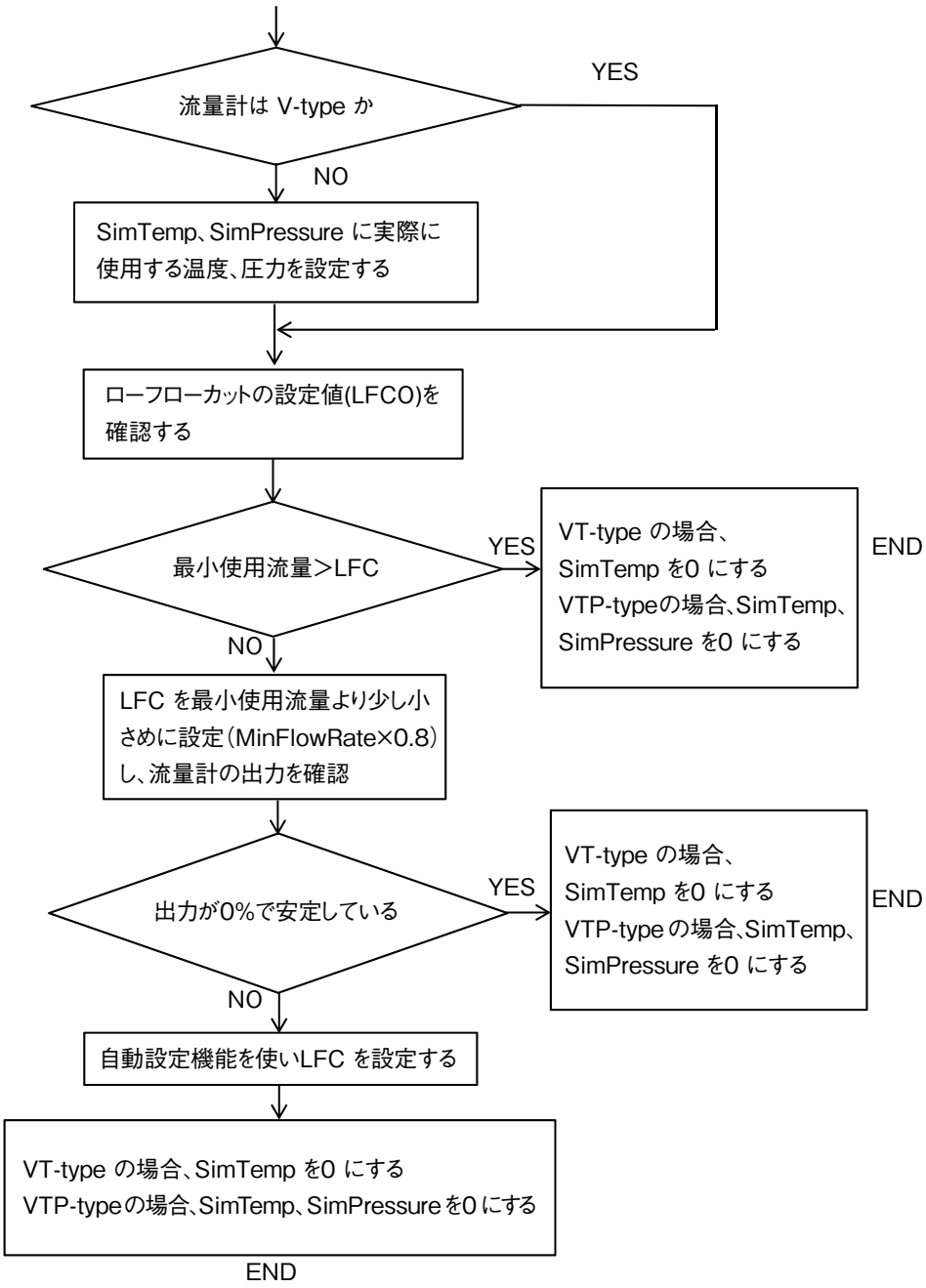

流量計は V-type か
YES
NO
SimTemp、SimPressure に実際に
使用する温度、圧力を設定する
ローフローカットの設定値(LFCO)を
確認する
最小使用流量＞LFC
YES
VT-type の場合、
SimTemp を0 にする
VTP-typeの場合、SimTemp、
SimPressure を0 にする
END
NO
LFC を最小使用流量より少し小
さめに設定（MinFlowRate×0.8）
し、流量計の出力を確認
出力が0%で安定している
YES
VT-type の場合、
SimTemp を0 にする
VTP-type の場合、SimTemp、
SimPressure を0 にする
END
NO
自動設定機能を使いLFC を設定する
VT-type の場合、SimTemp を0 にする
VTP-typeの場合、SimTemp、SimPressure を0 にする
END

図 3-2　運転モード画面

1) V-Type：体積流量タイプ（形番 AX2200、または AX2300）の場合

ステップ	手　順	画　面
1	ENTER キーを押しパスワード画面を表示させます。 パスワード 1234 を入力します。 ↑キー 1 回で 0→1 になります。 続いて→を押しカーソルを移動させ、↑を押して 2 を入れます。 同様に 3、4 を入れ ENTER キーを押します。 右の Output MENU が表示されます。	Enter Password 0 Enter Password 1234 Output MENU
2	←キーを押し、Calibration MENU を表示させます。 ↓キーを押して Low Flow Cutoff 画面を表示させます。 →キーを押してローフローカット流量を表示させ、値を確認します。 最小使用流量 ＞ LFC 流量 の場合は、LFC の設定を変更する必要はありません。 EXIT キーを押して測定画面に戻ってください。	Calibration MENU Low Flow Cutoff 40 < Mass(kg/hr) 123.216
3	最小使用流量 ＜ LFC 流量 の場合は、LFC 値を変更します。 ENTER キーを押し、カーソルを LFC 値に持っていきます。↑、↓キーで LFC を小さくし ENTER キーを押します。 →キーを押してローフローカット流量を表示させ、値を確認します。 最小流量より少し小さめ（最小流量 ×0.8 程度）の値に設定してください。 設定後必ず EXIT キーを押して変更したパラメータを保存してください。EXIT キーを押すと Save Changes ？と確認画面が表示されます。 YES を選択して変更したパラメータを保存してください。 次に、流量計の出力を確認ください。 出力が 0% で安定していたら、これで LFC の設定は終わりです。	Low Flow Cutoff 40 Low Flow Cutoff 20 < Mass(kg/hr) 87.1272 Save Changes ? YES 100.59t kg/hr
4	出力が安定していない場合は、自動設定機能により LFC を設定します。 Low Flow Cutoff 画面を表示させます。 ENTER キーを押し、カーソルを LFC 値に持っていきます。 ↓キー、→で LFC を 0 にし、ENTER キーを押します。 右図の Noise Level を自動設定中の画面から Low Flow Cutoff 画面に戻れば、設定終了です。 →キーを押してローフローカット流量を表示させ、LFC 値を確認します。	Low Flow Cutoff 40 Low Flow Cutoff 0 Calculating Noise Level Low Flow Cutoff 8.3 < Mass(kg/hr) 56.1277

2) VT-type：温度補正タイプ（形番 AX2211、AX2311）またはVTP-type：温度、圧力補正タイプ（形番AX2222、AX2322）の場合

ステップ	手　順	画　面
1	ENTER キーを押しパスワード画面を表示させる。 パスワード 1234 を入力する。 ↑キー 1 回で 0 → 1 になります。 続いて→を押しカーソルを移動させ、↑を押して 2 を入れます。 同様に 3、4 を入れ ENTER キーを押します。 右の Output MENU が表示されます。	Enter Password 0 Enter Password 1234 Output MENU
2	←キーを押し、Diagnostics MENU を表示させます。 ↓キーを押して Sim Temp 画面を表示させます。 温度を実際にご使用になる時の温度に設定致します。 ENTER キーを押してカーソルを移動させ↑、↓、→キーを使用し、使用温度を設定し、その後 EXIT キーを押してください。 EXIT キーを押すと Save Changes ? と確認画面が表示されます。 YES を選択して変更したパラメータを保存してください。 VT-Type（AX2211、AX2311）はここでステップ 4 に移動してください。	Diagnostics MENU Sim Temp 0 Sim Temp 50 Save Changes ? YES
3	VTP-Type（AX2222、AX2322）は続けて Sim Pressure の設定を行います。 ↓キーを押して Sim Pressure 画面を表示させます。 圧力を実際にご使用になる時の圧力設定致します。 ENTER キーを押してカーソルを移動させ↑、↓、→キーを使用し、使用圧力を設定し、その後 EXIT キーを押してください。 EXIT キーを押すと Save Changes ? と確認画面が表示されます。 YES を選択して変更したパラメータを保存してください。	Sim Pressure -> 0 kiloPa (G) 101.3 Save Changes ? YES
4	ENTER キーを押しパスワード画面を表示させる。 パスワード 1234 を入力する。 ↑キー 1 回で 0 → 1 になります。 続いて→を押しカーソルを移動させ、↑を押して 2 を入れます。 同様に 3、4 を入れ ENTER キーを押します。 右の Output MENU が表示されます。	Enter Password 0 Enter Password 1234 Output MENU

ステップ	手　順	画　面
5	←キーを押し、Calibration MENU を表示させます。 ↓キーを押してLow Flow Cutoff 画面を表示させます。 →キーを押してローフローカット流量を表示させ、値を確認します。 最小使用流量 ＞ LFC 流量 の場合は、LFC の設定を変更する必要はありません。 EXIT キーを押して測定画面に戻ってください。	Calibration MENU Low Flow Cutoff 40 < Mass(kg/hr) 123.216
6	最小使用流量 ＜ LFC 流量 の場合は、LFC 値を変更します。 ENTER キーを押し、カーソルを LFC 値に持っていきます。 ↑、↓キーで LFC を小さくし ENTER キーを押します。 →キーを押してローフローカット流量を表示させ、値を確認します。 最小流量より少し小さめ（最小流量 ×0.8 程度）の値に設定してください。 設定後必ず EXIT キーを押して変更したパラメータを保存してください。 EXIT キーを押すと Save Changes ? と確認画面が表示されます。 YES を選択して変更したパラメータを保存してください。 次に、流量計の出力を確認ください。 出力が 0% で安定していたら、これで LFC の設定は終わりです。	Low Flow Cutoff 40 Low Flow Cutoff 20 < Mass(kg/hr) 87.1272 Save Changes ? YES 100.59t kg/hr
7	出力が安定していない場合は、自動設定機能により LFC を設定します。 Low Flow Cutoff 画面を表示させます。 ENTER キーを押し、カーソルを LFC 値に持っていきます。 ↓キー、→で LFC を 0 にし、ENTER キーを押します。 右図の Noise Level を自動設定中の画面から Low Flow Cutoff 画面に戻れば、設定終了です。 →キーを押してローフローカット流量を表示させ、LFC 値を確認します。	Low Flow Cutoff 40 Low Flow Cutoff 0 Calculating Noise Level Low Flow Cutoff 8.3 < Mass(kg/hr) 56.1277

ステップ	手　順	画　面
8	←キーを押し、Diagnostics MENU を表示させます。	Diagnostics MENU
	↓キーを押して Sim Temp 画面を表示させます。 温度を工場出荷時の温度設定に戻します。	Sim Temp 50
	ENTER キーを押してカーソルを移動させ↑、↓、→キーを使用し、設定されていた工場出荷時の温度を設定します。 VT-Type（AX2211、AX2311）は、その後 EXIT キーを押してください。	Sim Temp 0
	EXIT キーを押すと Save Changes ? と確認画面が表示されます。 YES を選択して変更したパラメータを保存してください。	Save Changes ? YES
9	VTP-Type（AX2222、AX2322）はさらに Sim Pressure を工場出荷時設定値に戻します。	kiloPa (G) 101.3
	↓キーを押して Sim Pressure 画面を表示させます。 設定されていた工場出荷時の圧力を設定します。	Sim Pressure -> 0
	ENTER キーを押してカーソルを移動させ↑、↓、→キーを使用し、圧力を設定し、その後 EXIT キーを押してください。	
	EXIT キーを押すと Save Changes ? と確認画面が表示されます。 YES を選択して変更したパラメータを保存してください。	Save Changes ? YES

3-5 画面構成

1) 運転モード画面の構成

運転モードで表示される項目は、以下の構成となっています。

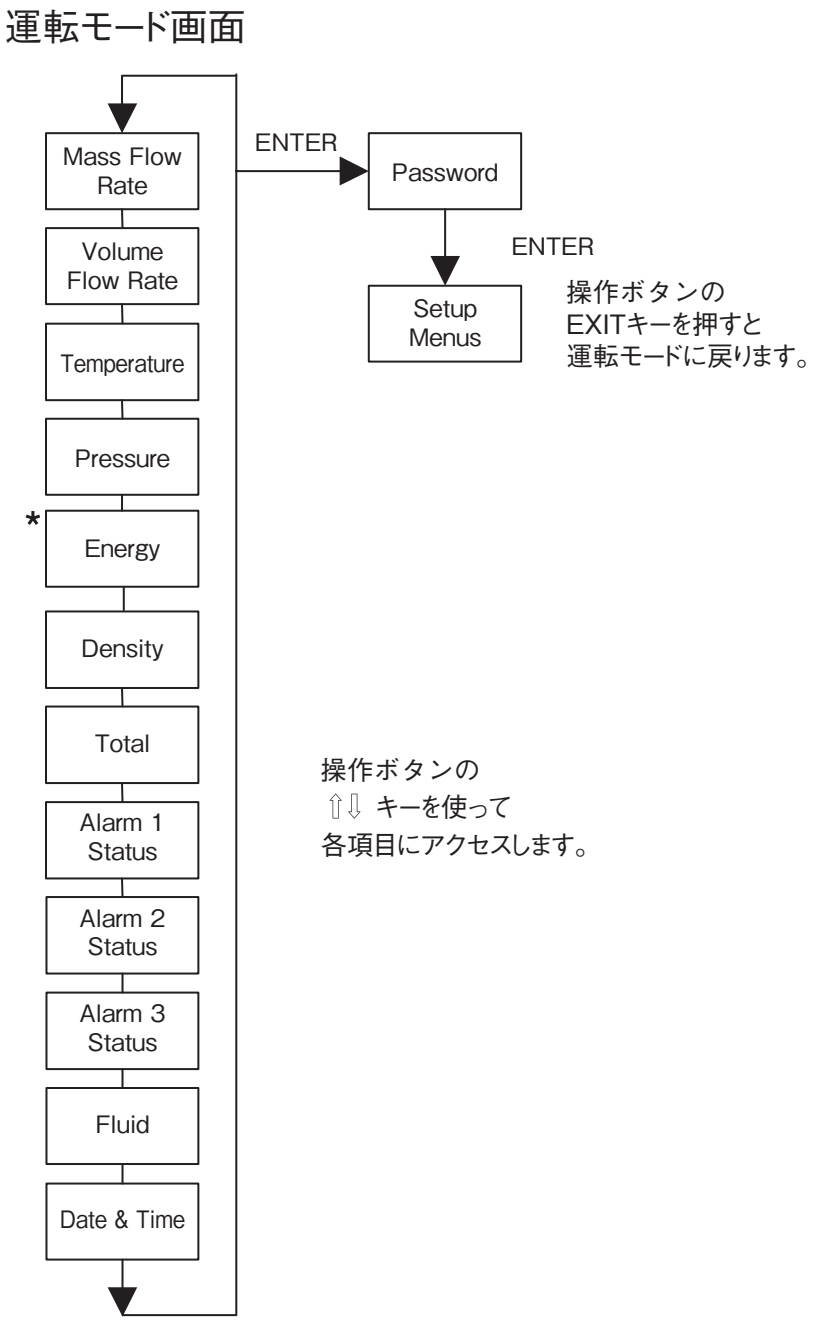


図 3-3　運転モード画面

* 「Energy」関連画面は、本器の基礎形番が AX2244/2255 および AX2344/2355 の場合のみ表示されます。

2) 設定メニューの構成

設定モードで表示される項目は、以下の構成となっています。

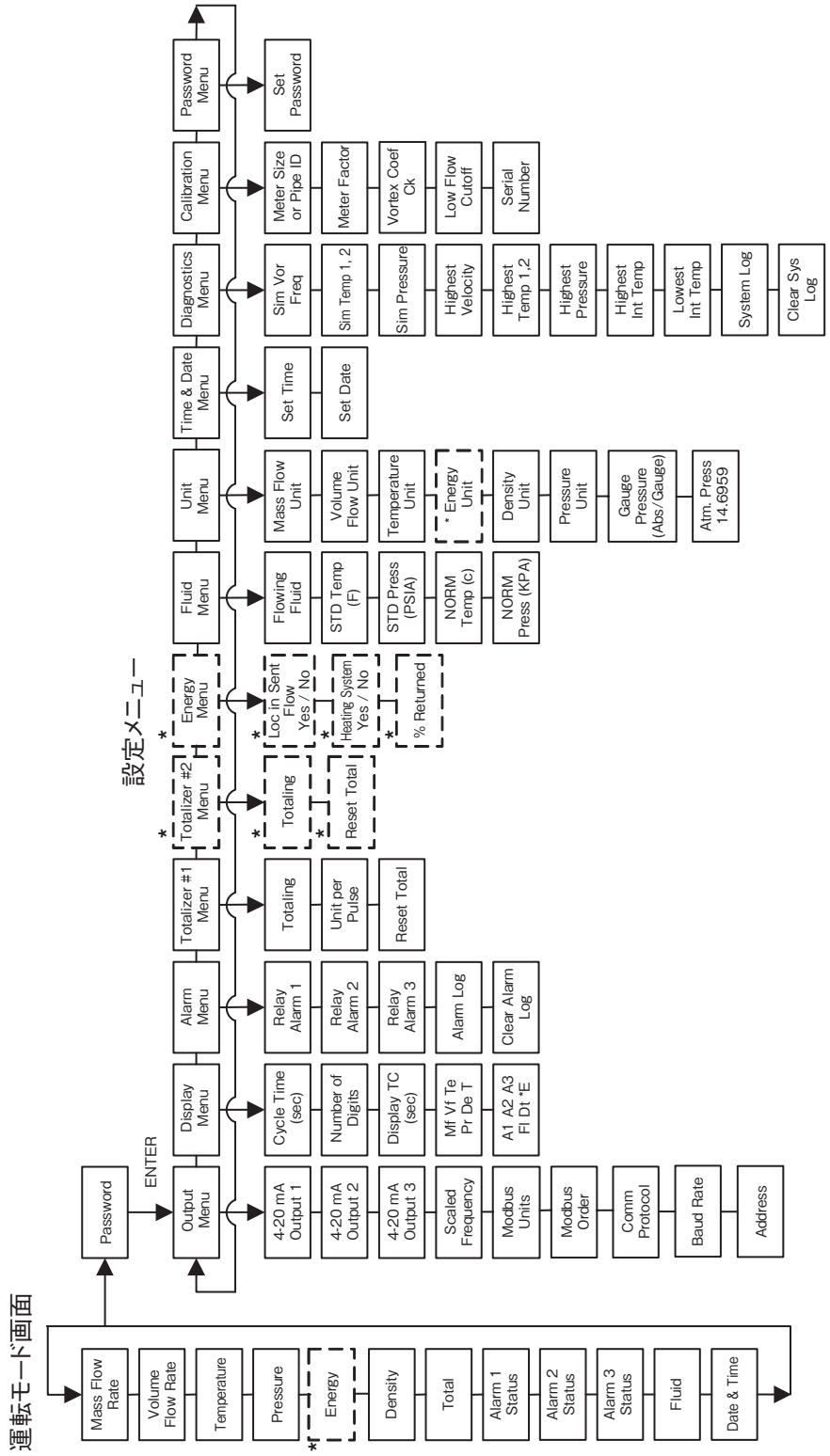


図 3-4　設定メニュー

*　破線で示される「Energy」関連画面は、本器の基礎形番が AX2244/2255 および AX2344/2355 の場合のみ表示されます。

3-6 基本操作方法

設定を行う場合は、使用する「単位」の確認を最初に行ってください。
選定されている単位に基づき、各種メニューの中で使用される単位が決定されています。

参考

- 使用している単位の確認方法について『3-7-6 単位メニュー（Unit Menu)』

◆ 手順 ◆

① 『図 3-1　押しボタンの操作』に示す本器表示部上にある [ENTER] キーを押します。

取り扱い上の注意

- 設定メニューを使用している間はすべての出力が無効になります。

② パスワードが要求されます。
手順①と同様に矢印キー [↑] / [↓] / [←] / [→] を使いパスワードを入力してください。
工場出荷時のパスワードは「1234」が設定されています。
パスワードとして「1234」を表示させたあと、[ENTER] キーを押します。

＞ 設定メニューに入ります。

③ 矢印キー [←] / [→] を使用し、本器の設定メニューの中から設定する項目を選びます。

参考

- 表示されている部分（桁）の下部にアンダーラインのある部分（桁）が設定変更の可能な状態になっていることを示します。

＞ 設定変更をする項目が決まり、表示器上に表示されます。

④ [ENTER] キーを押して、変更状態に入ります。

取り扱い上の注意

- 設定モードに入ったあと、操作を行わずに５分以上経過すると、それまでに設定した内容が無効となり、元の状態で運転モードに戻ります。

⑤ 設定メニューから [EXIT] キーを押すと、変更の保存または破棄を行ったあと、運転モードに戻ります。

取り扱い上の注意

- 設定メニューを終了すると出力が復帰します。

3-7 運転モードメニュー

3-7-1 出力メニュー（Output Menu）

■ 出力メニュー（Output Menu）の構成

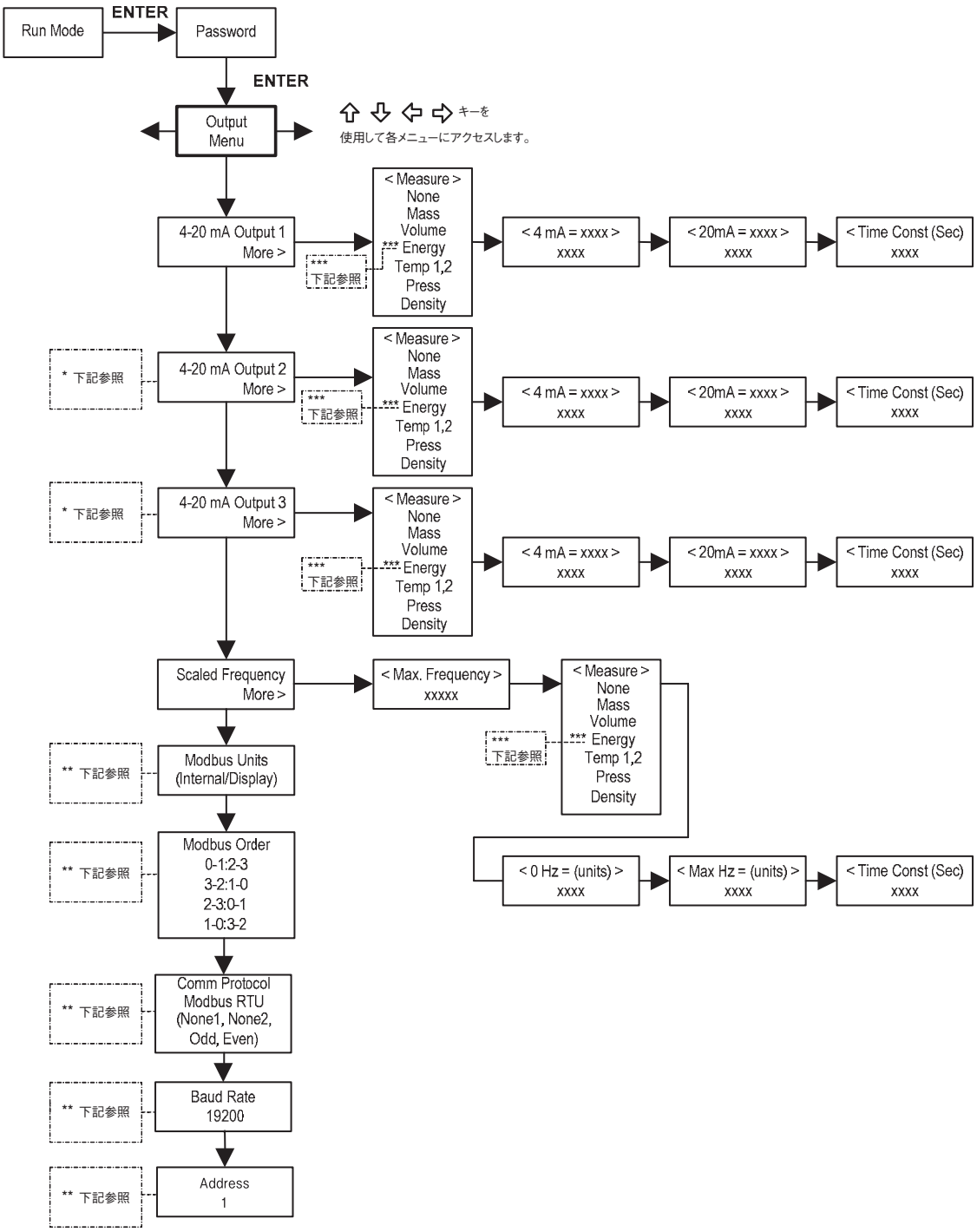


図 3-5

* 出力 2、出力 3 の設定は電源・出力仕様形番が 1A/2B の 1 アナログ出力モデルのとき無効です。

** 電源・出力仕様形番が 1A の 2 線式仕様のとき Modbus 出力は無効です。

*** 本器の基礎形番が AX2244/2255 および AX2344/2355 のときエネルギー出力は表示されます。

■ 出力メニュー（Output Menu）の設定

ここでは、Output 1 に 4[mA] ＝ 0[kg/hr] および 20[mA] ＝ 100[kg/hr]、時定数 5 秒の質量流量を計測する設定を例に出力メニューの設定手順を記します。

[!] 取り扱い上の注意

- 設定メニューを使用している間はすべての出力が無効になります。

◆ 手順 ◆

出力メニューで 4-20mA 出力を設定します。

① 運転モードからパスワードを入力します。

＞ 設定メニューに入ります。

② 矢印キー [←] / [→] を使用し、Output Menu に移動します。

③ 矢印キー [↓] を押し、4-20mA Output 1 More-> に移動します。

④ 矢印キー [→] を押し、「Measure Mass」を表示させます。

⑤ 矢印キー [→] を押し、<4mA= kg/hr> を表示して下部の数値を変更し、「0」にします。

参考

- 「0.0」、「0.00」と設定しても、「0」と設定されます。
  小数点以下の表示桁数については、表示メニューの中で設定します。

⑥ 矢印キー [→] を押し、<20mA= kg/hr> を表示して下部の数値を変更し、「100」にします。

参考

- 「100.0」、「100.00」と設定しても、「100」と設定されます。

⑦ 矢印キー [→] を押し、<Time Const (sec)> を表示して下部の数値を変更し、「5」にします。

⑧ [EXIT] キーを押します。

＞「Save Changes? YES」が表示されます。

⑨ 設定を変更して良ければ「YES」を選択し、[ENTER] を押します。

＞ 運転モードに戻ります。

[!] 取り扱い上の注意

- NO を選択し、[ENTER] を押すと、「Not Saving」となり、設定が無効となって運転モードに戻り、出力が復帰します。

3-7-2 表示メニュー（Display Menu）

表示メニュー (Display Menu) では、運転モードで使われる表示サイクルタイムの設定、表示する値の小数点位置の設定、表示値の平滑化処理時間、運転モード画面に表示される項目の種類を設定できます。

■ 表示メニュー（Display Menu）の構成

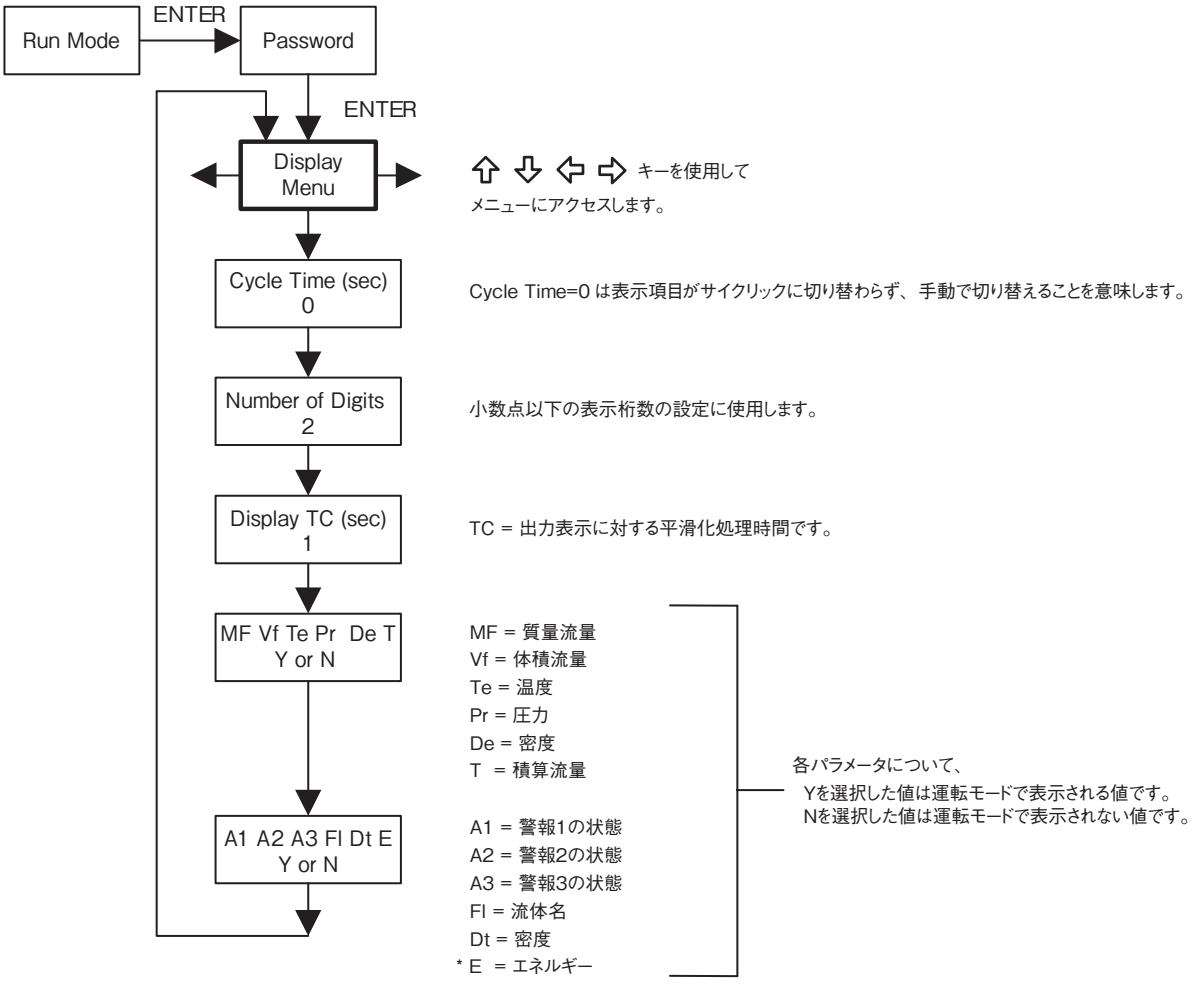


図 3-6

* 本器の基礎形番が AX2244/2255 および AX2344/2355 のときエネルギー出力は表示されます。

■ 表示メニュー（Display Menu）の設定例

ここでは「運転モード」で表示される項目の中から「温度出力表示」を削除する方法を例に、表示メニューの設定手順を記します。

[!] 取り扱い上の注意

- 設定メニューを使用している間はすべての出力が無効になります。

◆ 手順 ◆

Display Menu で運転モードの表示項目から温度表示を削除します。

① 運転モードからパスワードを入力します。

＞ 設定メニューに入ります。

② 矢印キー [←] / [→] を使用し、Display Menu に移動します。

③ 矢印キー [↓] を押し、「Mf Vf Te Pr De T」を表示します。

④ [ENTER] キーを押します。

＞ 変更可能な状態になります。

⑤ 矢印キー [→] を押し、カーソルを「Te」の下に移動します。

⑥ 矢印キー [↓] を押し、「N」を表示します。

⑦ [ENTER] キーを押します。

＞ 変更可能な状態から抜けます。

⑧ [EXIT] キーを押します。

＞「Save Changes? YES」が表示されます。

⑨ 設定を変更して良ければ「YES」を選択し、[ENTER] を押します。

＞ 運転モードに戻ります。

[!] 取り扱い上の注意

- NO を選択し、[ENTER] を押すと、「Not Saving」となり、設定が無効となって運転モードに戻り、出力が復帰します。

3-7-3 警報メニュー（Alarm Menu）

■ 警報メニュー（Alarm Menu）の構成

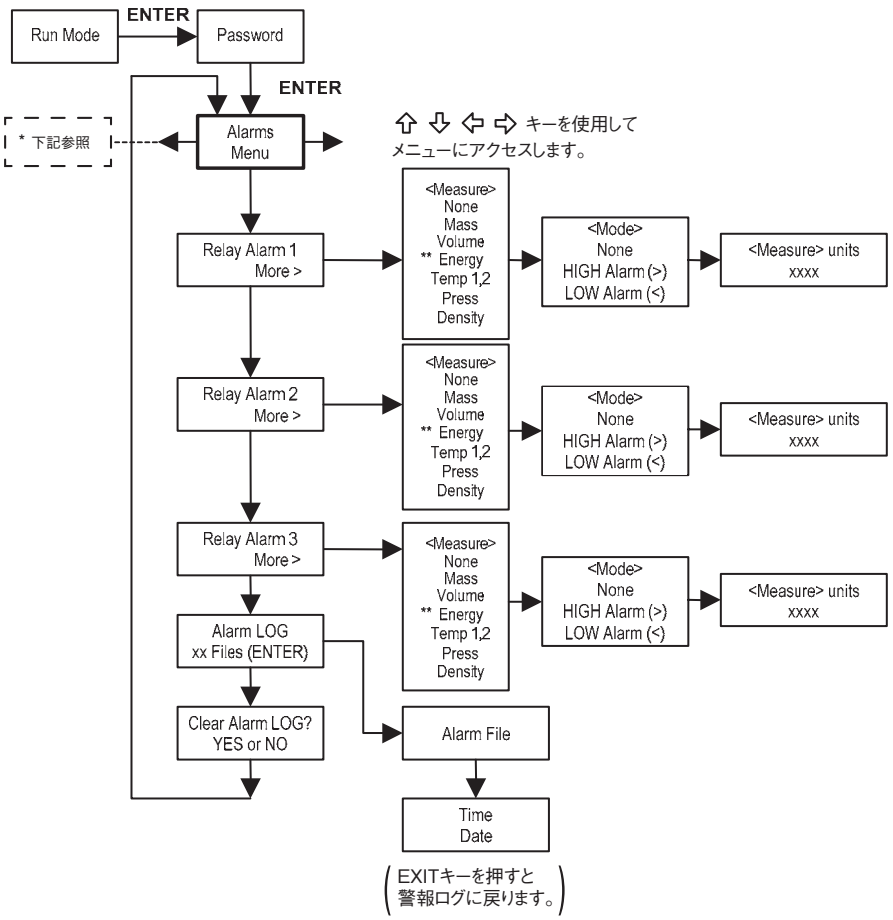


図 3-7

*　電源・出力仕様が形番：1A の 2 線式仕様のとき警報出力は無効です。

**　本器の基礎形番が AX2244/2255 および AX2344/2355 の場合のみ表示されます。

■ 警報メニュー（Alarm Menu）の設定例

ここでは質量流量が 100[kg/hr] を超えると、Alarm1（警報 1）が警報を通知するように設定する方法を例に、警報メニューの設定手順を記します。

[!] 取り扱い上の注意

- 設定メニューを使用している間はすべての出力が無効になります。

◆ 手順 ◆

Alarm Menu で Relay Ararm1 の設定をします。

① 運転モードからパスワードを入力します。

＞ 設定メニューに入ります。

② 矢印キー [←] / [→] を使用し、Alarm Menu に移動します。

③ 矢印キー [↓] を押し、「Relay Alarm1（リレー警報 1)」を表示します。

④ 矢印キー [→] を押し、「Measure（測定値)」を選択します。

⑤ [ENTER] キーを押します。

＞ 変更可能な状態になります。

⑥ 矢印キー [↓] を押し、警報を発する変数である「Measure(Mass)」を表示します。

⑦ [ENTER] キーを押します。

＞「Measure(Mass)」が選定されます。

⑧ 矢印キー [→] を押し、「Mode（警報の種類)」を表示します。

⑨ [ENTER] キーを押します。

＞ 変更可能な状態になります。

⑩ 矢印キー [↓] を押し、警報発報状態の「HIGH Alarm(>)」を表示します。

⑪ [ENTER] キーを押します。

＞ 警報発報状態の「HIGH Alarm(>)」が選定されます。

⑫ 矢印キー [→] を押し、発報する値を設定します。

⑬「<Mass< kg/hr （しきい値)」を表示します。

⑭ [ENTER] キーを押します。

＞ 変更可能な状態になります。

⑮ 矢印キー [↑] / [↓]/ [←] / [→] を使用し、「100」と入力します。

⑯ [ENTER] キーを押します。

＞「<Mass< kg/hr （しきい値)」が 100 と設定されます。

⑰ [EXIT] キーを押します。

＞「Save Changes? YES」が表示されます。

⑱ 設定を変更して良ければ「YES」を選択し、[ENTER] を押します。

＞ 運転モードに戻ります。

[!] 取り扱い上の注意

- NO を選択し、[ENTER] を押すと、「Not Saving」となり、設定が無効となって運転モードに戻り、出力が復帰します。

3-7-4 積算計メニュー（Totalizer Menu）

積算計メニューは、積算計の設定に使用します。
パルスカウンタやシーケンサなどに入力するためのパルス出力はパルス幅が 50msec（0.05 秒）で出力されます。そのため、開時間と閉時間を合わせ１パルスあたり、100msec（0.1 秒）を必要とします。

■ 積算計メニュー（Totalizer Menu）の構成

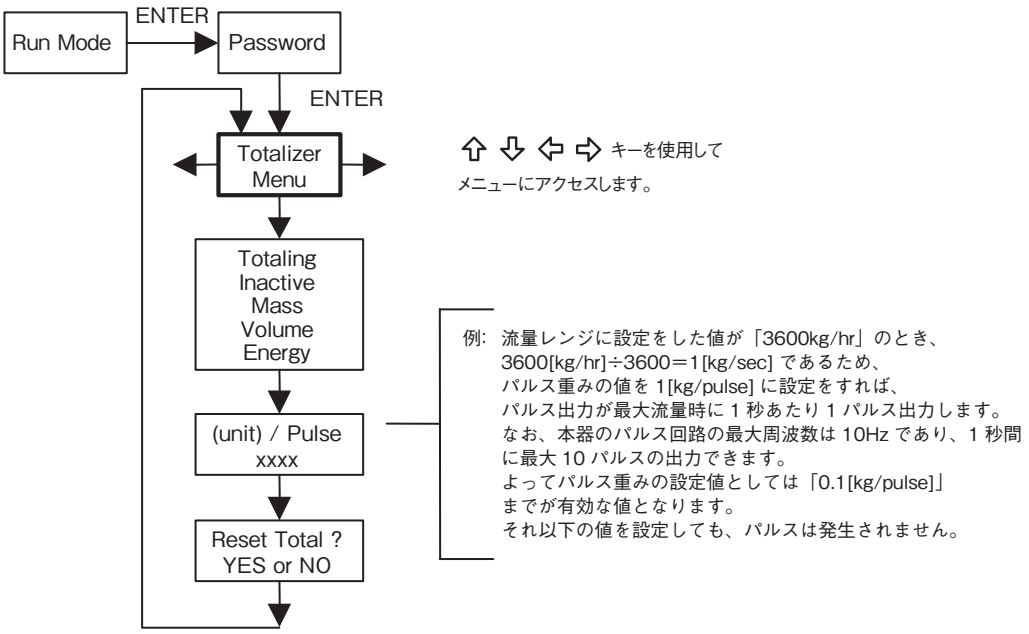


図 3-8

■ 積算計メニュー（Totalizer Menu）の設定例

ここでは、質量流量を [kg/sec] で設定する方法を例に、積算計の設定手順を記します。

[!] 取り扱い上の注意

- 設定メニューを使用している間はすべての出力が無効になります。

◆ 手順 ◆

積算計メニューでパルス出力を設定します。

① 運転モードからパスワードを入力します。

＞ 設定メニューに入ります。

② 矢印キー [←] / [→] を使用し、Totalizer Menu に移動します。

③ 矢印キー [↓] を押し、Totaling に移動します。

④ 矢印キー [→] を押し、「Measure（測定値）」を選択します。

⑤ [ENTER] キーを押します。

＞ 変更可能な状態になります。

⑥ 矢印キー [↓] を押し、パルス出力をする値を選択します。

【例】 Totaling Mass

⑦ 矢印キー [↓] を押し、パルス重みを表示します。

⑧ [ENTER] キーを押します。

＞ 変更可能な状態になります。

⑨ 矢印キー [↑] / [↓]/ [←] / [→] を使用し、パルス重みの値を設定します。

⑩ [ENTER] キーを押します。

＞ 入力したパルス重みの値が設定されます。

⑪ [EXIT] キーを押します。

＞「Save Changes? YES」が表示されます。

⑫ 設定を変更して良ければ「YES」を選択し、[ENTER] を押します。

＞ 運転モードに戻ります。

[!] 取り扱い上の注意

- NO を選択し、[ENTER] を押すと、「Not Saving」となり、設定が無効となって運転モードに戻り、出力が復帰します。

■ 積算計のリセット

[!] 取り扱い上の注意

- 設定メニューを使用している間はすべての出力が無効になります。

◆ 手順 ◆

カウンタから積算値をリセットします。

① 運転モードからパスワードを入力します。

＞ 設定メニューに入ります。

② 矢印キー [←] / [→] を使用し、Totalizer Menu に移動します。

③ 矢印キー [↓] を押し、Reset Total? に移動します。

④ [ENTER] キーを押します。

＞ 積算計の値をリセットする準備が整います。

⑤ [EXIT] キーを押します。

＞「Save Changes? YES」が表示されます。

⑥ 設定を変更して良ければ「YES」を選択し、[ENTER] を押します。

＞ 運転モードに戻ります。

＞ 積算計がリセットされます。

[!] 取り扱い上の注意

- NO を選択し、[ENTER] を押すと、「Not Saving」となり、設定が無効となって運転モードに戻ります。

3-7-5 流体メニュー（Fluid Menu）

流体メニューは測定をする流体の物性変化を本器に内蔵した推算式を元に計算し、測定状態の密度などを求め、質量流量として、また、密度出力として出力するために必要な機能です。
当メニューはその推算式に入力する各種パラメータを設定します。

各種流体の使用条件における物性値推算式には、Goyal - Doraiswamy の式を使用しています。Goyal - Doraiswamy の式は Richard W. Miller 著の『Flow Measurement Engineering Handbook』（第 3 版／ 1996 年）に記された式です。

この推算式でサポートしているのは一般的な気体、液体および蒸気を対象とし、特殊な流体および混合流体などはサポートしていません。

なお、当設定はご購入時に確認した使用条件を元に、工場にて設定し、出荷しています。当メニューにおける流体条件を変更すると、出力値に影響を及ぼします。設定を変更するときには、その旨をご了承のうえ、設定を変更してください。

流体メニューで使用する測定の単位は、あらかじめ次のように設定されています。

モル重量 ： $lb_m/(lb_m \cdot mol)$
臨界圧 ： psia
臨界温度 ： °R
密度 ： kg/m^3
粘度 ： cP（センチポアズ）

■ 流体メニュー（Fluid Menu）の構成

取り扱い上の注意

- 設定メニューを使用している間はすべての出力が無効になります。
- 設定メニューを終了すると運転モードに戻り出力が復帰します。

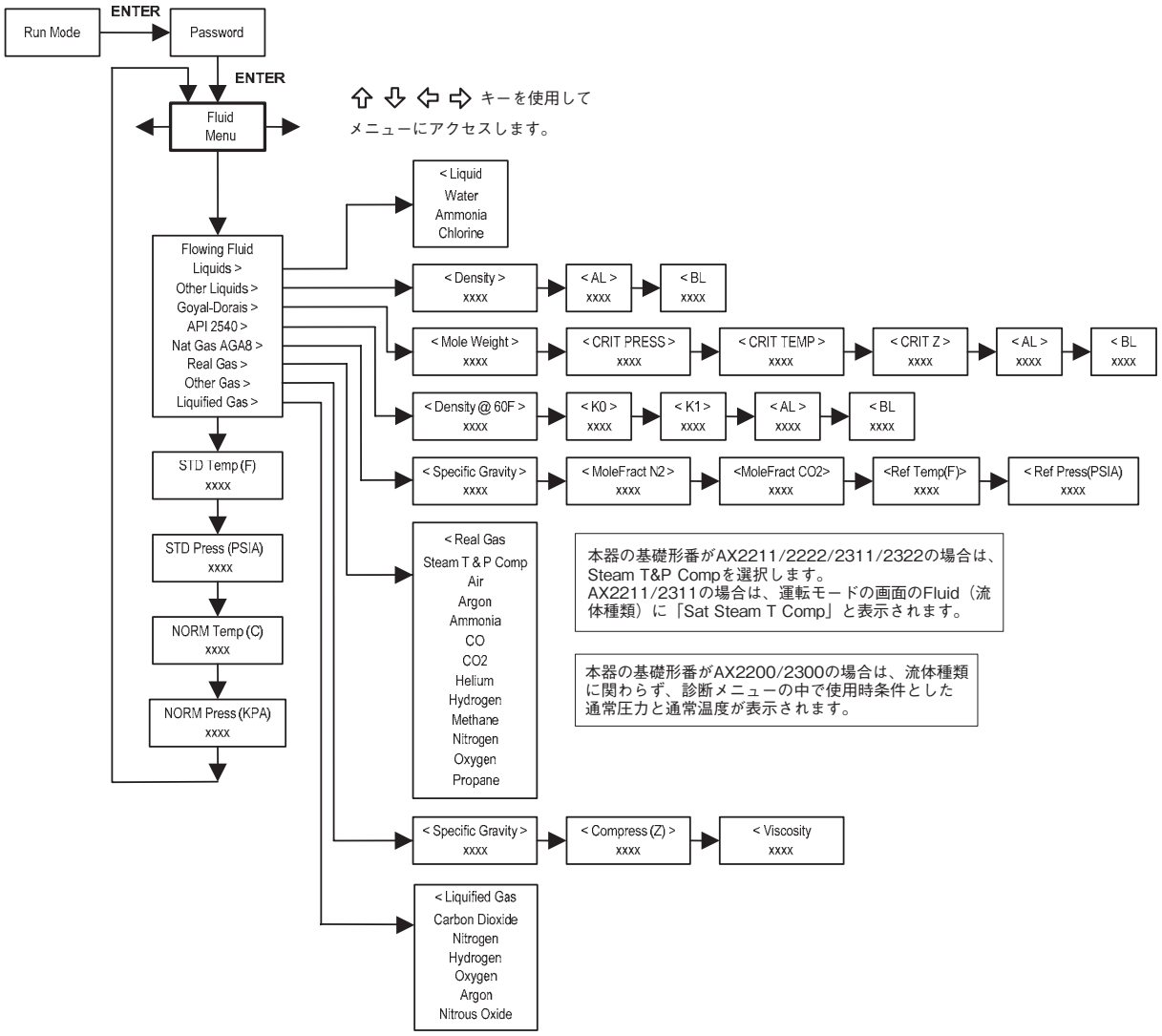


図 3-9

3-7-6 単位メニュー（Unit Menu）

単位メニューは使用する単位を設定するために使用します。

取り扱い上の注意

- 設定メニューを使用している間はすべての出力が無効になります。
- 設定メニューを終了すると運転モードに戻り出力が復帰します。
- 単位の変更は各設定項目に影響を及ぼしますのでご注意ください。

■ 単位メニューの構成

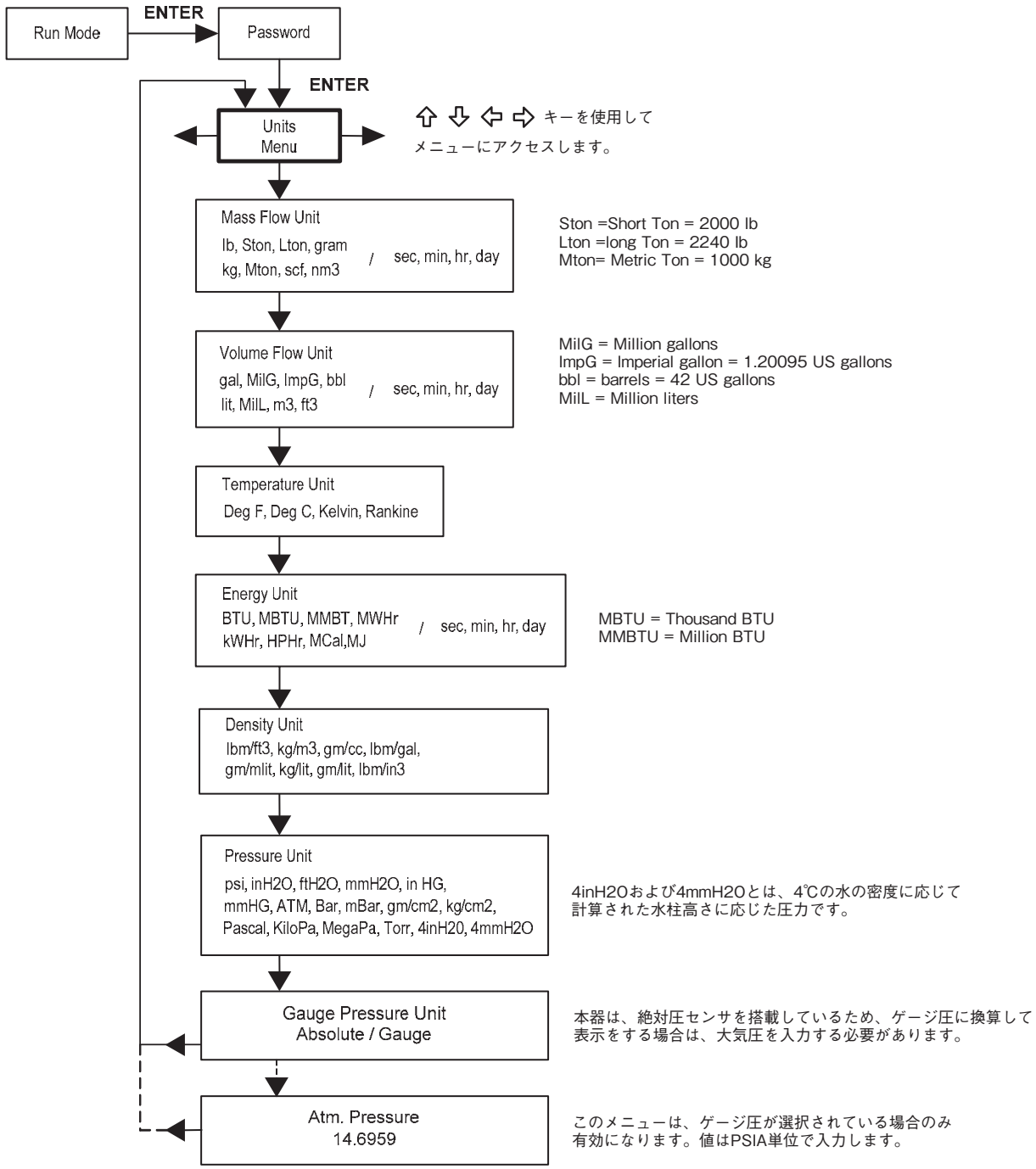


図 3-10

3-7-7 日時メニュー（Time & Date Menu）

日時メニューは流量計に時刻および日付を入力するために使用します。
なお、日時は運転モードにおいて、警報およびシステムログファイルに使用されます。

取り扱い上の注意

- 時刻表示はAM/PMのフォーマットで表示されますが、時刻の設定は24時間表示が使用され、「PM1：00」は「13：00：00」と入力します。

■ 日時メニュー（Time & Date Menu）の構成

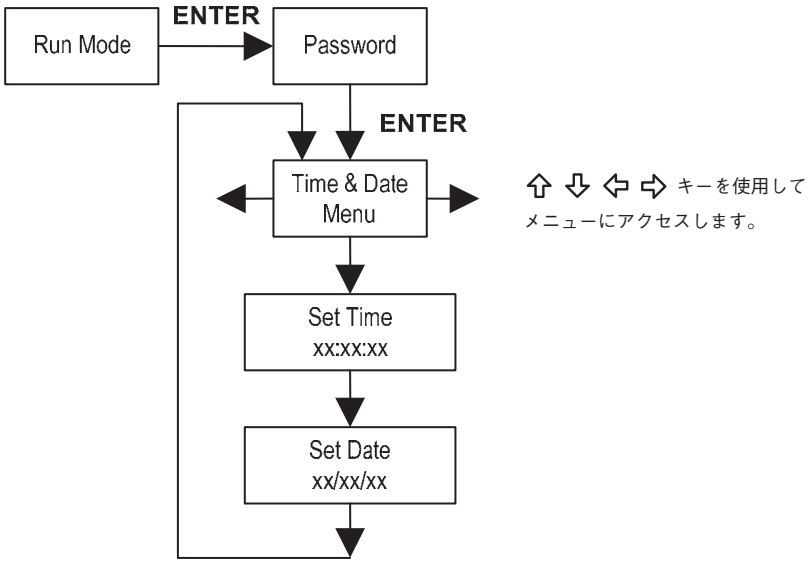


図 3-11

■ 日時メニュー（Time & Date Menu）の設定

ここでは、時刻を 12:00:00 に設定する方法を例に、日時メニューの設定手順を記します。

[!] 取り扱い上の注意

- 設定メニューを使用している間はすべての出力が無効になります。

◆ 手順 ◆

① 運転モードからパスワードを入力します。

＞ 設定メニューに入ります。

② 矢印キー [←] / [→] を使用し、「Time & Date（日時メニュー）」に移動します。

③ 矢印キー [↓] を押し、Set Time（時刻設定）を表示します。

④「12：00：00」を入力します。

(1) 矢印キー [↓] を押し「1」を表示します。

＞「12：00：00」の「1」が入力されます。

(2) 矢印キー [→] を押し、下線カーソルを次の桁に移動します。

(3) 矢印キー [↓] を押し「2」を表示します。

＞「12：00：00」の「2」が入力されます。

(4) 同様に「12：00：00」の「0」を入力します（4 個）。

⑤ [ENTER] キーを押します。

＞「12：00：00」の値が確定されます。

＞ 日時メニューに戻ります。

⑥ [EXIT] キーを押します。

＞「Save Changes? YES」が表示されます。

⑦ 設定を変更して良ければ「YES」を選択し、[ENTER] を押します。

＞ 運転モードに戻ります。

[!] 取り扱い上の注意

- NO を選択し、[ENTER] を押すと、「Not Saving」となり、設定が無効となって運転モードに戻り、出力が復帰します。

3-7-8 診断メニュー（Diagnostic Menu）

診断メニューは使用する受信器と併せて、その設定内容が正しいかを確認するためのシミュレーション入力 / 出力と、測定時に計測した最高流速、最高 / 最低温度および最高圧力が記憶されており、かつ、各種システムログを確認できるメニューです。

- 温度と圧力のシミュレーション入力
  設定状態が正しいかを確認するための機能です。
  流量計に模擬の値を入力し、出力を確認できます。

参考

- 温度センサと圧力センサを搭載しない基礎形番 AX2200/2300 モデルにおける温度と圧力の値は、仕様選定時に決定した使用条件圧力および使用条件温度が用いられます。

- 渦周波数のシミュレーション入力
  流速センサからの入力 [Hz] として、任意の数値を入力できます。
  入力された任意の渦周波数に基づき流量を計算し、アナログ出力に割り付けて出力をします。

参考

- 渦周波数にシミュレーション入力を入れましても、本器の積算計はカウントアップされません。
  同様に、温度、圧力のシミュレーション入力を行っても、本器の積算計はカウントアップされません。

質量流量出力のときは、温度、圧力、渦発生周波数の 3 つのシミュレーション入力条件で計算されたアナログ出力を出力します。
また、密度出力のときも、設定されている流体の種類とシミュレーション入力された温度と圧力で計算し、シミュレーション出力します。
なお、シミュレーション動作の確認後は、必ず数値を元の「0」に戻してください。
入力された値が残っていると、その固定値で計算をし、出力計算をします。

参考

- 温度センサと圧力センサを搭載しない基礎形番 AX2200/2300 の場合は、元の値（仕様選定時に決定した使用条件圧力および使用条件温度）を入力してください。

また、本器搭載の温度センサや圧力センサが故障し、それらが異常を示す表示をした場合は、仮の値として流量計算に用いる温度、または圧力値を固定数値で計算できます。
この場合に表示される値は、本器の設定に使用した単位と同じ単位の値が表示されます。

システムログファイルは、次の内容に対し、日時付のログとして残します。

- 電源 ON/OFF ログ
- 設定変更終了ログ
- パラメータ誤設定ログ
- パスワード誤入力ログ
- その他システム操作ログ

■ 診断メニューの構成（Diagnostic Menu）

取り扱い上の注意

- 設定メニューを使用している間はすべての出力が無効になります。
- 設定メニューを終了すると運転モードに戻り出力が復帰します。

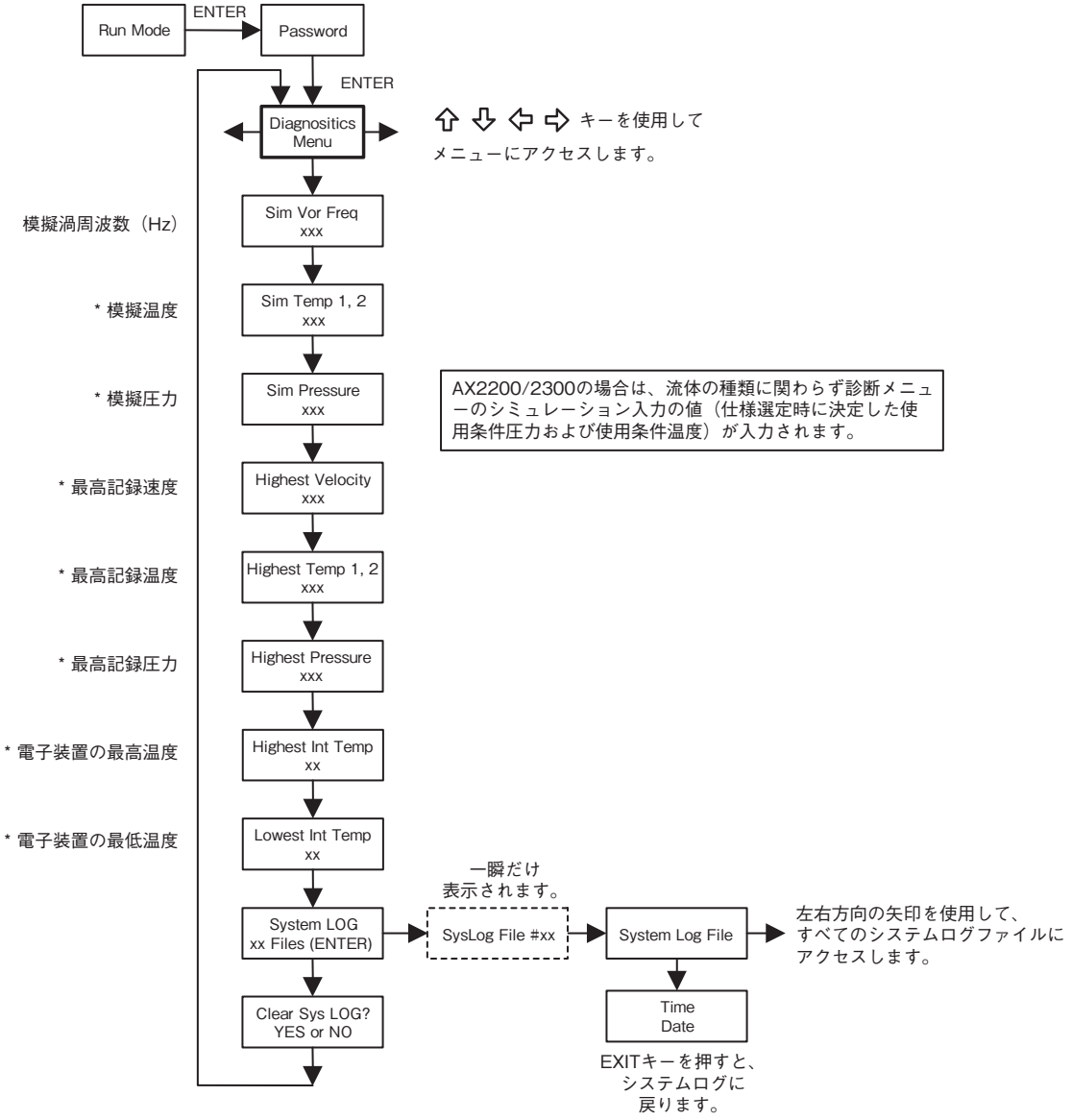


図 3-12

* 表示値の測定単位は流量計で設定した単位と同じです。

3-7-9 校正メニュー（Calibration Menu）

! 取り扱い上の注意

- 校正メニューには、1台1台固有の校正係数が含まています。
- 校正メニューの値を変更すると、校正条件が失われ、元に戻せなくなる可能性があります。
- 校正メニューを使用した操作はアズビル株式会社の機器トレーニングを受けた者のみが使用するメニューです。

- Vortex Coef Ck（渦係数チェック）およびLow Flow Cutoff（低流量カットオフ）は使用条件に合わせ、出荷時に設定をしています。
- 本器が誤った流量などを示している場合は、設定内容について、アズビル株式会社品質保証部門に連絡してください。

■ 校正メニュー（Calibration Menu）の構成

! 取り扱い上の注意

- 設定メニューを使用している間はすべての出力が無効になります。
- 設定メニューを終了すると運転モードに戻り出力が復帰します。

較正メニュー

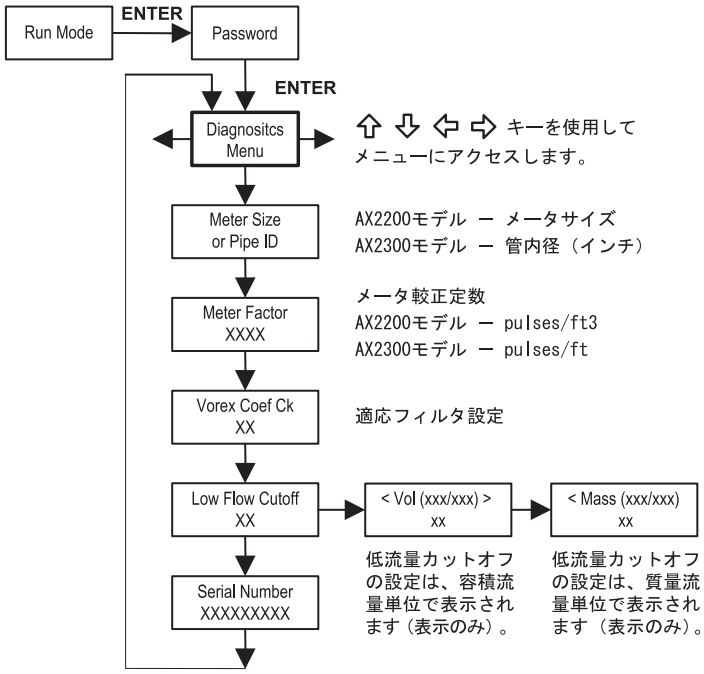


図 3-13

3-7-10 パスワードメニュー（Password Menu）

パスワードメニューは本器設定メニューに入るためのパスワードを設定するメニューです。

なお、工場出荷時のパスワードは、「1234」です。
パスワードの管理は、お客様が行ってください。
また、弊社サービス員をご用命のときには、パスワードをサービス員にご教示いただくようお願いします。

■ パスワードメニュー（Password Menu）の構成

取り扱い上の注意

- 設定メニューを使用している間はすべての出力が無効になります。
- 設定メニューを終了すると運転モードに戻り出力が復帰します。

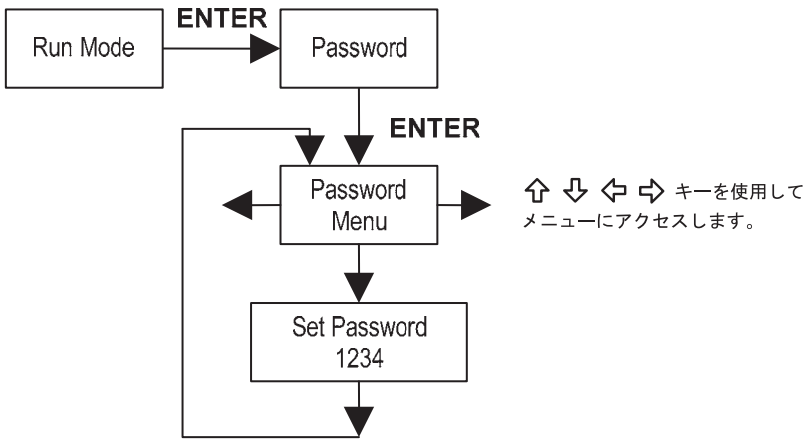


図 3-14

第 4 章　トラブルシューティング

4

4-1 エラーコード

本器に搭載するセンサにトラブルが発生すると、LCD 表示器にエラーコードを表示します。
エラーコードは、圧力センサ、または温度センサに対する異常を「16 進数」で表します。

エラーコードを発した場合は、詳細確認のため、内部回路の電圧測定や抵抗測定を行う必要があります。最寄りのアズビル株式会社の支店・営業所の弊社サービス部門までお問い合わせください。

Transducer Fault
（故障部位） 0X □■

□：圧力センサの異常が予想される場合に、□の桁に下記のコードが表示されます。
■：温度センサの異常が予想される場合に、■の桁に下記のコードが表示されます。

圧力センサを対象にしたエラーコード

□の数値	推定される原因
1	圧力センサのコモンモードエラーが発生している。
2	圧力センサに印加している電圧に異常がある。
3	圧力センサに印加している電圧に異常がある。 圧力センサのコモンモードエラーが発生している。
4	圧力センサの診断に異常がある。
5	圧力センサの診断に異常がある。 圧力センサのコモンモードエラーが発生している。
6	圧力センサの診断に異常がある。 圧力センサに印加している電圧に異常がある。
7	圧力センサの診断に異常がある。 圧力センサに印加している電圧に異常がある。 圧力センサのコモンモードエラーが発生している。
8	圧力センサのレンジを超えている。
9	圧力センサのレンジを超えている。 圧力センサのコモンモードエラーが発生している。
A	圧力センサのレンジを超えている。 圧力センサに印加している電圧に異常がある。
B	圧力センサのレンジを超えている。 圧力センサに印加している電圧に異常がある。 圧力センサのコモンモードエラーが発生している。
C	圧力センサのレンジを超えている。 圧力センサの診断に異常がある。
D	圧力センサのレンジを超えている。 圧力センサの診断に異常がある。 圧力センサのコモンモードエラーが発生している。
E	圧力センサのレンジを超えている。 圧力センサの診断に異常がある。 圧力センサに印加している電圧に異常がある。
F	圧力センサのレンジを超えている。 圧力センサの診断に異常がある。 圧力センサに印加している電圧に異常がある。 圧力センサのコモンモードエラーが発生している。

温度センサを対象にしたエラーコード

■の数値	推定される原因
1	温度センサのコモンモードエラーが発生している。
2	温度センサの診断に異常がある。
3	温度センサの診断に異常がある。 温度センサのコモンモードエラーが発生している。
4	温度センサ２（熱量出力機能付）のコモンモードエラーが発生している。
5	温度センサ２（熱量出力機能付）のコモンモードエラーが発生している。 温度センサのコモンモードエラーが発生している。
6	温度センサ２（熱量出力機能付）のコモンモードエラーが発生している。 温度センサの診断に異常がある。
7	温度センサ２（熱量出力機能付）のコモンモードエラーが発生している。 温度センサの診断に異常がある。 温度センサのコモンモードエラーが発生している。
8	温度センサ２（熱量出力機能付）の診断に異常がある。
9	温度センサ２（熱量出力機能付）の診断に異常がある。 温度センサのコモンモードエラーが発生している。
A	温度センサ２（熱量出力機能付）の診断に異常がある。 温度センサの診断に異常がある。
B	温度センサ２（熱量出力機能付）の診断に異常がある。 温度センサの診断に異常がある。 温度センサのコモンモードエラーが発生している。
C	温度センサ２（熱量出力機能付）の診断に異常がある。 温度センサ２（熱量出力機能付）のコモンモードエラーが発生している。
D	温度センサ２（熱量出力機能付）の診断に異常がある。 温度センサ２（熱量出力機能付）のコモンモードエラーが発生している。 温度センサのコモンモードエラーが発生している。
E	温度センサ２（熱量出力機能付）の診断に異常がある。 温度センサ２（熱量出力機能付）のコモンモードエラーが発生している。 温度センサの診断に異常がある。
F	温度センサ２（熱量出力機能付）の診断に異常がある。 温度センサ２（熱量出力機能付）のコモンモードエラーが発生している。 温度センサの診断に異常がある。 温度センサのコモンモードエラーが発生している。

4-2 トラブル事象別対応方法

トラブル事象	確認する内容	処置および対応方法	お客様実施可能事項
エラーコードを表示している。	エラー内容を確認する。	『4-1 エラーコード』を参照し、各種センサの状態を確認してください。	○
	各種センサの状態を確認する。	流速センサ、温度センサ、圧力センサの抵抗値検査を行ってください。	×
		各センサの簡易確認を行ってください。	×
出力が不安定である。	ローフローカットの設定流量値以上での使用であるかを確認する。	ローフローカットに掛かっている場合は口径を下げるか、またはもう少し流量の多い場所での測定に変更してください。 ローフローカットの設定値の確認は『3-7-9 校正メニュー（Calibration Menu)』を参照してください。	○
	出力回路の確認を行う。	定電流出力で出力回路の確認してください。 定電流出力の設定方法は『3-7-8 診断メニュー（Diagnostic Menu)』を参照してください。	○
	取り付け状態を確認する。	直管長を『2-2 必要直管長』参照し、確認してください。	○
		流れ方向を確認してください。 2 章『1) ウエハ接続式の設置』 『2-3-1 フランジ接続式の設置』 『2-4-2 AX2300 挿入形流量計の挿入方法』を参照ください。	○
		ガスケットのはみ出しがないかを確認してください。	○
		（対象：挿入形のみ） 挿入長さの確認をしてください。 10 インチまでの挿入形において、センサヘッドが中心からずれている可能性があります。 挿入長さについては『2-4-2 AX2300 挿入形流量計の挿入方法』を参照してください。	○
		（対象：挿入形のみ） センサヘッドの挿入角度を確認してください。 センサヘッドの挿入角度の許容角度は 5 度以内です。 センサヘッドの許容角度については『2-4-1 AX2300 挿入形流量計の接続方法』を参照してください。	○
	キャビテーションが発生していないかを確認する。	キャビテーションが発生してる場合は排圧を上げるか、または流体の液温を下げて使用してください。 必要排圧については、製品仕様書の『キャビテーション防止排圧』を参照してください。 キャビテーション発生条件： P2 ≧ 2.9× ⊿ P ＋ 1.3Pv	○
	脈動など実際に流量が安定してないかを確認する。	Time Const（時定数）の設定値を上げてください。 Time Const の設定は『3-7-1 出力メニュー（Output Menu)』を参照してください。	○

トラブル事象	確認する内容	処置および対応方法	お客様実施可能事項
流量があるにも関わらず、出力が出ない。	ローフローカットの設定流量値以上での使用であるかを確認する。	満水静止状態でローフローカットの自動設定を行ってください。 ローフローカットの設定値は『3-7-9 校正メニュー（Calibration Menu)』を参照ください。	○
	各種センサの状態を確認する。	流速センサ、温度センサ、圧力センサの抵抗値検査を行ってください。	×
		各センサの簡易確認を行ってください。	×
	出力回路の確認を行う。	定電流出力で出力回路の確認してください。 定電流出力の設定方法は『3-7-8 診断メニュー（Diagnostic Menu)』を参照してください。	○
出力が大きい。	取り付け状態を確認する。	（対象：挿入形のみ） 挿入長さの確認をしてください。 10 インチ以上の挿入形において、挿入長さが規定長さ（127mm）よりも中心寄りまで挿入されていないかを確認してください。 挿入長さについては『2-4-2 AX2300 挿入形流量計の挿入方法』を参照してください。	○
出力が小さい。	取り付け状態を確認する。	（対象：挿入形のみ） 挿入長さの確認をしてください。 挿入長さが規定より短い可能性があります。 口径：50 ～ 250 ｍｍの場合は配管の中心であることを確認してください。 口径：250mm よりも大きい配管の場合は挿入長さが 127mm であることを確認してください。 挿入長さについては『2-4-2 AX2300 挿入形流量計の挿入方法』を参照してください。	○
		（対象：挿入形のみ） センサヘッドの挿入角度を確認してください。 センサヘッドの挿入角度の許容角度は 5 度以内です。 センサヘッドの許容角度については『2-4-1 AX2300 挿入形流量計の接続方法』を参照してください。	○

ご注文・ご使用に際してのご承諾事項

平素は当社の製品をご愛用いただき誠にありがとうございます。
さて､本資料により当社製品（システム機器､フィールド機器､コントロールバルブ､制御機器）をご注文･ご使用いただく際、見積書、契約書、カタログ、仕様書、取扱説明書などに特記事項のない場合には、次のとおりとさせていただきます。

1. 保証期間と保証範囲

1.1 保証期間

当社製品の保証期間は、ご購入後またはご指定場所に納入後１年とさせていただきます。

1.2 保証範囲

上記保証期間中に当社側の責により故障が生じた場合は、納入した製品の代替品の提供または修理対応品の提供を製品の購入場所において無償で行います。ただし、次に該当する場合は、この保証の対象範囲から除外させていただきます。

① お客さまの不適当な取り扱い ならびに ご使用の場合
（カタログ、仕様書、取扱説明書などに記載されている条件、環境、注意事項などの不遵守）
② 故障の原因が当社製品以外の事由の場合
③ 当社 もしくは 当社が委託した者以外の改造 または 修理による場合
④ 当社製品の本来の使い方以外で使用の場合
⑤ 当社出荷当時の科学・技術水準で予見不可能であった場合
⑥ その他、天災、災害、第三者による行為などで当社側の責にあらざる場合

なお、ここでいう保証は、当社製品単体の保証を意味するもので、当社は、当社製品の故障により誘発されるお客さまの損害につきましては、損害の如何を問わず一切の賠償責任を負わないものとします。

2. 適合性の確認

お客さまの機械･装置に対する当社製品の適合性は、次の点を留意の上、お客さま自身の責任でご確認ください。

① お客さまの機械・装置などが適合すべき規制・規格 または 法規
② 本資料に記載されているアプリケーション事例などは参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認の上ご使用ください。
③ お客さまの機械・装置の要求信頼性、要求安全性と当社製品の信頼性、安全性の適合
当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、一般に部品・機器は ある確率で故障が生じることは避けられません。当社製品の故障により、結果として、お客さまの機械・装置において、人身事故、火災事故、多大な損害の発生などを生じさせないよう、お客さまの機械・装置において、フールプルーフ設計（※1）、フェールセーフ設計（※2）（延焼対策設計など）による安全設計を行い要求される安全の作り込みを行ってください。さらには、フォールトアボイダンス（※3）、フォールトトレラン（※4）などにより要求される信頼性に適合できるようお願いいたします。

※1. フールプルーフ設計 ：人間が間違えても安全なように設計する
※2. フェールセーフ設計 ：機械が故障しても安全なように設計する
※3. フォールトアボイダンス：高信頼度部品などで機械そのものを故障しないように作る
※4. フォールトトレランス：冗長性技術を利用する

3. 用途に関する注意制限事項

原子力管理区域(放射線管理区域)には一部の適用製品(原子力用リミットスイッチ)を除き使用しないでください。
医療機器には、原則使用しないでください。
産業用途製品です。一般消費者が直接設置・施工・使用する用途には利用しないでください。なお、一部製品は一般消費者向け製品への組み込みにご利用になれますので、そのようなご要望がある場合、まずは当社販売員にお問い合わせください。
また、
次の用途に使用される場合は、事前に当社販売員までご相談の上、カタログ、仕様書、取扱説明書などの技術資料により詳細仕様、使用上の注意事項などを確認いただくようお願いいたします。
さらに、当社製品が万が一、故障、不適合事象が生じた場合、お客さまの機械･装置において、フールプルーフ設計、フェールセーフ設計、延焼対策設計、フォールトアボイダンス、フォールトトレランス、その他保護・安全回路の設計および 設置をお客さまの責任で実施することにより、信頼性・安全性の確保をお願いいたします。

① カタログ、仕様書、取扱説明書などの技術資料に記載のない条件、環境での使用
② 特定の用途での使用
＊ 原子力・放射線関連設備
【原子力管理域外での使用の際】【 原子力用リミットスイッチ使用の際】
＊宇宙機器／海底機器
＊輸送機器
【鉄道・航空・船舶・車両設備など】
＊ 防災・防犯機器
＊ 燃焼機器
＊ 電熱機器
＊ 娯楽設備
＊ 課金に直接関わる設備／用途
③ 電気、ガス、水道などの供給システム、大規模通信システム、交通・航空管制システムで高い信頼性が必要な設備
④ 公官庁 もしくは 各業界の規制に従う設備
⑤ 生命・身体や財産に影響を与える機械・装置
⑥ その他、上記①～⑤に準ずる高度な信頼性、安全性が必要な機械・装置

４．長期ご使用における注意事項

一般的に製品を長期間使用されますと、電子部品を使用した製品やスイッチでは、絶縁不良や接触抵抗の増大による発熱などにより、製品の発煙・発火、感電など製品自体の安全上の問題が発生する場合があります。お客さまの機械、装置の使用条件・使用環境にもよりますが、仕様書や取扱説明書に特記事項のない場合は、１０年以上は使用しないようお願いいたします。

５．更新の推奨

当社製品に使用しているリレーやスイッチなど機構部品には、開閉回数による磨耗寿命があります。
また、電解コンデンサなどの電子部品には使用環境・条件にもとづく経年劣化による寿命があります。当社製品のご使用に際しては、仕様書や取扱説明書などに記載のリレーなどの開閉規定回数や、お客さまの機械、装置の設計マージンのとり方や、使用条件・使用環境にも影響されますが、仕様書や取扱説明書に特記事項のない場合は５～１０ 年を目安に製品の更新をお願いいたします。
一方、システム機器、フィールド機器（圧力、流量、レベルなどのセンサ、調節弁など）は、製品により部品の経年劣化による寿命があります。経年劣化により寿命ある部品は推奨交換周期が設定してあります。推奨交換周期を目安に部品の交換をお願いいたします。

６．その他の注意事項

当社製品をご使用するにあたり、品質・信頼性・安全性確保のため、当社製品個々のカタログ、仕様書、取扱説明書などの技術資料に規定されています仕様（条件・環境など）、注意事項、危険・警告・注意の記載をご理解の上厳守くださるようお願いいたします。

7. 仕様の変更

本資料に記載の内容は、改善その他の事由により、予告なく変更することがありますので、予めご了承ください。お引き合い、仕様の確認につきましては、当社支社・支店・営業所 または お近くの販売店までご確認くださるようお願いいたします。

8. 製品・部品の供給停止

製品は予告なく製造中止する場合がありますので、予めご了承ください。
修理可能な製品について、製造中止後、原則５年間修理対応いたしますが修理部品がなくなるなどの理由でお受けできない場合があります。
また、システム機器、フィールド機器の交換部品につきましても、同様の理由でお受けできない場合があります。

9. サービスの範囲

当社製品の価格には、技術者派遣などのサービス費用は含んでおりませんので、次の場合は、別途費用を申し受けます。

① 取り付け、調整、指導 および 試運転立ち会い
② 保守・点検、調整 および 修理
③ 技術指導 および 技術教育
④ お客さまご指定の条件による製品特殊試験 または 特殊検査

なお、原子力管理区域（放射線管理区域）および被爆放射能が原子力管理区域レベル相当の場所においての上記のような役務の対応はいたしません。

AAS-511A-014-05

宛：当社担当者→マーケティング部

マニュアルコメント用紙

このマニュアルをよりよい内容とするために、お客さまからの貴重なご意見（説明不足、間違い、誤字脱字、ご要望など）をお待ちいたしております。お手数ですが、本シートにご記入の上、当社担当者にお渡しください。
ご記入に際しましては、このマニュアルに関することのみを具体的にご指摘くださいますようお願い申し上げます。

資料名称： マルチバリアブル式渦流量計　AX2000 シリーズ AX2200/2211/2222/2300/2311/2322 形 取扱説明書	**資料番号：** CM1-AX2000-2001　第 4 版

お　名　前		貴　社　名	
所 属 部 門		電 話 番 号	
貴 社 住 所			

ページ	行	コ　メ　ン　ト　記　入　欄

キリトリ線

当社記入欄

記事		受付 No.	受付担当者

資料番号	CM1-AX2000-2001
資料名称	マルチバリアブル式渦流量計　AX2000 シリーズ AX2200/2211/2222/2300/2311/2322 形　取扱説明書
発行年月	2013 年　11月　初　版
改訂年月	2015 年　7 月　第 4 版
発行	アズビル株式会社
製造	アズビルボルテック有限会社

アズビル株式会社